

Экстракорпоральная мембранная оксигенация у пациентов с острым инфарктом миокарда и критическим многососудистым поражением коронарного русла с вовлечением ствола левой коронарной артерии

М.В. Вацик-Городецкая^{1, 2}, Е.В. Резник³, Л.М. Титкин³ ✉, Г.Н. Голухов¹, Д.Е. Емельянович¹, А.Г. Златовратский¹, И.С. Коротков¹, Д.И. Малюк^{1, 2}, Е.Н. Платонова¹, Д.В. Пузенко^{3, 4}, А.А. Хачатуров¹

Кардиологическое отделение с палатами реанимации и интенсивной терапии

¹ ГБУЗ «Городская клиническая больница № 31 им. акад. Г.М. Савельевой» ДЗМ

119415, Российская Федерация, Москва, ул. Лобачевского, д. 42

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Медицинский институт

117198, Российская Федерация, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

³ ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ (Пироговский Университет)

117513, Российская Федерация, Москва, ул. Островитянова, д. 1

⁴ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» МЗ РФ

115522, Российская Федерация, Москва, Каширское шоссе, д. 24

✉ Контактная информация: Титкин Леонид Михайлович, ординатор 2-го года по специальности «Кардиология» ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ (Пироговский Университет). Email: titkin.leonid@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Критические стенозы коронарного русла с вовлечением ствола левой коронарной артерии (ЛКА) являются одним из наиболее тяжелых вариантов поражения коронарного русла, особенно в случаях развития острой фазы инфаркта миокарда (ИМ). Часто выявляемое при коронароангиографии поражение ствола ЛКА является причиной отказа от стентирования в связи с большим риском развития жизнеугрожающих осложнений, особенно в случаях так называемого «незащищенного» стеноза (при наличии окклюзии правой коронарной артерии – ПКА), в этом случае проведение неотложной операции прямой реваскуляризации миокарда методом коронарного шунтирования является предпочтительным. Однако при отсутствии возможности проведения экстренного аортокоронарного шунтирования и (или) запретительных рисков ее выполнения чрескожное коронарное вмешательство в условиях экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) может стать методом выбора лечения острого инфаркта миокарда (ОИМ) у данной категории пациентов.

В данной статье описаны два успешных клинических случая стентирования стеноза ствола ЛКА (один из которых незащищенный) с переходом на переднюю межжелудочковую артерию (ПМЖА) в условиях вено-артериальной ЭКМО у пациентов с острой стадией ИМ.

Представлены данные пациента 92 лет с повторным ИМ и стенозом ствола ЛКА на протяжении до 75%, стенозом ПМЖА от устья до 95% и хронической окклюзией ПКА и пациента 64 лет с ОИМ, стенозом в терминальном сегменте ствола ЛКА на 90% с переходом на устья огибающей артерии и ПМЖА.

Ранний послеоперационный период у обоих пациентов протекал без осложнений, течение первого полугодия наблюдения благоприятное.

Стентирование поражения ствола ЛКА у пациентов с критическим его поражением и ОИМ для снижения риска интра- и послеоперационных осложнений возможно эффективно и безопасно проводить в условиях вспомогательной вено-артериальной ЭКМО.

Ключевые слова:

экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО), стентирование ствола левой коронарной артерии, незащищенный ствол левой коронарной артерии, чрескожное коронарное вмешательство высокого риска

Ссылка для цитирования

Вацик-Городецкая М.В., Резник Е.В., Титкин Л.М., Голухов Г.Н., Емельянович Д.Е., Златовратский А.Г. и др. Экстракорпоральная мембранная оксигенация у пациентов с острым инфарктом миокарда и критическим многососудистым поражением коронарного русла с вовлечением ствола левой коронарной артерии. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2025;14(2):437–447. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2025-14-2-437-447>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АД — артериальное давление
 ВА ЭКМО — вено-артериальная экстракорпоральная мембранная оксигенация
 ИВЛ — искусственная вентиляция лёгких
 ИМ — инфаркт миокарда
 КАГ — коронароангиография
 КФК — креатинфосфокиназа
 ЛКА — левая коронарная артерия
 ЛПНП — липопротеиды низкой плотности
 МАК — минимальная альвеолярная концентрация
 ОА — огибающая артерия
 ПКА — правая коронарная артерия

ПМЖА — передняя межжелудочковая артерия
 ТЛБАП — транслюминальная баллонная ангиопластика
 УЗИ — ультразвуковое исследование
 ЧД — частота дыхания
 ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство
 ЧКВ ВР — чрескожное коронарное вмешательство высокого риска
 ЧСС — частота сердечных сокращений
 ЭКМО — экстракорпоральная мембранная оксигенация
 ЭхоКГ — эхокардиография
 EtCO₂ — давление углекислого газа конца выдоха
 SpO₂ — уровень насыщения крови кислородом (сатурация)

ВВЕДЕНИЕ

Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО) — метод полного или частичного замещения насосно-оксигенационной функции комплекса «сердце-лёгкие», обеспечивающий экстракорпоральную поддержку пациентов с тяжёлой респираторной и (или) сердечной недостаточностью. Процедура вено-артериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации (ВА ЭКМО) заключается в заборе взятой из центральной венозной системы крови, её оксигенации и возврате в артериальное кровообращение. Данная процедура обеспечивает полное или частичное замещение/поддержку кровообращения и газообмена. При проведении чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) используется периферическое подключение с канюляцией бедренных артерии и вены [1, 2].

По данным Российского общества специалистов по ЭКМО, у пациентов с дыхательной или сердечной недостаточностью старше 60 лет доля госпитальной выживаемости после успешного отключения от ЭКМО составляет 36%, а при одновременном наличии сердечной и лёгочной недостаточности — 23,8% [3].

У пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий решение о выборе между ЧКВ с транслюминальной баллонной ангиопластикой (ТЛБАП) и стентированием или аортокоронарным шунтированием принимает локальная междисциплинарная команда в составе кардиологов, анестезиологов-реаниматологов, рентгенэндоваскулярных хирургов и кардиохирургов, которые тщательно оценивают возможные преимущества и риски, присущие ЧКВ и аортокоронарному шунтированию [4].

Среди пациентов с ишемической болезнью сердца существует когорта больных, выбор тактики лечения которых крайне затруднителен. Это обусловлено не только тяжёлым коморбидным фоном (ожирением, заболеваниями опорно-двигательного аппарата, хронической сердечной и дыхательной недостаточностью, сахарным диабетом, иной эндокринной патологией, коагулопатиями, сочетанной онкологической патологией), но и другими полиморбидными состояниями. Совокупность вышеперечисленных факторов часто ограничивает возможность выполнения у этих пациентов как коронарного шунтирования, так и ЧКВ ввиду крайне высоких рисков периоперационных осложнений вплоть до смертельного исхода. Проведение ЧКВ таким пациентам по экстренным или срочным показаниям является вмешательством высокого риска (ЧКВ ВР). Для обеспечения гемодинамической стабильности, успешной и безопасной реваскуляризации в таких случаях всё чаще используют устройства механической поддержки кровообращения, которые традиционно применяли только при острой сердечной

недостаточности. По данным работы Р.А. Корнелюка (2021), в сравнении с внутриартериальной баллонной контрпульсацией ЧКВ ВР в условиях ВА ЭКМО сопровождается меньшей частотой развития и выраженностью органного повреждения и полиорганной недостаточности, т.е. ВА ЭКМО оказывает лучшее органопротективное действие [5, 6].

В базе данных *PubMed* по запросу применения ВА ЭКМО при стентировании гемодинамически значимых стенозов ствола левой коронарной артерии (ЛКА) удалось найти 14 публикаций. В одной из них описаны 10 пациентов с окклюзией ствола ЛКА и значительным стенозом правой коронарной артерии (ПКА). У трёх (33,3%) пациентов во время ЧКВ развилась фибрилляция желудочков, а у одного пациента (10%) — эпизод асистолии. Имеющиеся у пациентов нарушения сердечного ритма и проводимости до реваскуляризации после восстановления коронарного кровотока на фоне ЭКМО не рецидивировали [7]. Ещё в одной статье также представлено успешное стентирование ствола ЛКА на фоне ЭКМО [8]. Остальные 12 публикаций описывают применение ЭКМО совместно с внутриаортальной баллонной контрпульсацией при кардиогенном шоке и врождённых пороках сердца, а также применение ЭКМО при механической обструкции ствола ЛКА при инфекционном эндокардите.

Представляем два клинических случая успешного стентирования критического поражения ствола ЛКА (один из которых незащищённый) с переходом на переднюю межжелудочковую артерию (ПМЖА) в условиях применения вспомогательного ВА ЭКМО у пациентов в острой стадии инфаркта миокарда (ИМ).

Клиническое наблюдение № 1

Пациент Г., 92 лет, поступил 28.12.2023 в приёмное отделение с жалобами на дискомфорт за грудиной без связи с физической нагрузкой, ощущение перебоев в работе сердца, учащённое сердцебиение, одышку в покое, усиливающуюся в горизонтальном положении. В анамнезе — ИМ без подъёма сегмента ST от 21.07.2023, многососудистое поражение коронарных артерий, неконтролируемая артериальная гипертензия.

При физикальном обследовании обратили на себя внимание отёки нижних конечностей, набухание шейных вен, умеренное количество влажных незвонких мелкопузырчатых хрипов в нижних отделах с обеих сторон при аускультации лёгких, частота дыхания (ЧД) 20 в минуту, сатурация 97%, частота сердечных сокращений (ЧСС) 95 ударов в минуту, уровень артериального давления (АД) 125/70 мм рт.ст., умеренное увеличение печени (выступала из-под края рёберной дуги на 2 см).

По данным лабораторного обследования, выявлено повышение уровня в крови холестерина общего до

4,14 ммоль/л, а липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) до 3,03 ммоль/л; содержание тропонина I при поступлении 0,73 (0–1) нг/мл (здесь и далее в скобках указан диапазон нормальных значений), после операции – 1,89 нг/мл, лактата при поступлении – 2,8 (0,3–1,5) ммоль/л, после операции – 2,4 ммоль/л, креатинина – 163,1 (73–120) мкмоль/л.

По данным инструментального обследования, на электрокардиографии (ЭКГ) зарегистрирована тахикардия с широкими комплексами с ЧСС 136 в минуту с изменениями конечной части желудочкового комплекса (элевацией ST в III, avR, V1, депрессией ST I, II, avL, V2-6) (рис. 1).

При экстренной диагностической коронароангиографии выявлен критический стеноз устья ПМЖА с вовлечением ствола ЛКА (рис. 2) на фоне хронической окклюзии ПКА (незащищённый ствол) (рис. 3).

С учётом выявленных при поступлении признаков венозного застоя по малому кругу и нарастания одышки в горизонтальном положении проведен междисциплинарный консилиум. Риск прямого ЧКВ расценен как крайне высокий, учитывая отсутствие возможности выполнения прямой открытой реваскуляризации миокарда и крайне высоких (запретительных) рисков её проведения (*log EuroSCORE* более 80%). Принято решение выполнить стентирование ПМЖА с переходом в ствол ЛКА в условиях вспомогательной периферической ВА ЭКМО и общей анестезии с искусственной вентиляцией легких (ИВЛ). Для индукции анестезии использовали пропофол в дозе 1,5 мг/кг и фентанил 0,1 мг, миоплегия – рокуроний – 0,6 мг/кг; поддержание анестезии – севофлюран – 1,8–2 МАК при помощи наркозно-дыхательного аппарата *Maquet Flow-i* в режиме управления по объёму (*Volum Control Ventilation*). Контур ЭКМО подключён через периферическую канюлю общую бедренной артерии слева – 18 Fr и общей бедренной вены справа – 24 Fr. Производительность ЭКМО аппаратом *Medos Deltastream* составляла 1,5 л в минуту при 1000 оборотах в минуту.

В устье ЛКА установлен проводниковый катетер JL 4.0 6 Fr. Два коронарных проводника заведены в дистальные отделы ОА и ПМЖА (рис. 4). Выполнена ТЛБАП баллонным катетером 2,0×20 мм на зажатом проводнике со стентированием устья ПМЖА с выходом в ствол ЛКА стентом *Xience Alpine* 3,0×15 мм (расчётное давление разрыва 15 атм.) (рис. 5, 6). Эндovasкулярное вмешательство длилось 75 минут.

Интраоперационный мониторинг: АД 110/70–154/102 мм рт.ст., ЧСС 88–124 в минуту, уровень насыщения крови кислородом (SpO₂) 97–99%. Гемодинамика стабильная, без вазопрессорной и кардиотонической поддержки. Нагрузочная дозировка ацетилсалициловой кислоты 250 мг, тикагелора 180 мг, активированное частичное тромбопластиновое время – 70 секунд. По кардиомонитору синусовый ритм. Диурез по катетеру 600 мл.

За время коронарной ангиографии (КАГ) и ЧКВ дважды регистрировались нарушения ритма в виде двух неустойчивых пароксизмов желудочковой тахикардии продолжительностью 3 и 6 секунд – во время баллонной ангиопластики устья ПМЖА с выходом в ствол ЛКА и при последующей имплантации стента на этом же участке. Пароксизмы желудочковой тахикардии купировались самостоятельно, при этом гемодинамика оставалась стабильной, увеличения производительности ЭКМО не потребовалось. Проведена инфузия амиодарона 600 мг с целью профилактики развития жизнеугрожающих нарушений ритма в последующем.

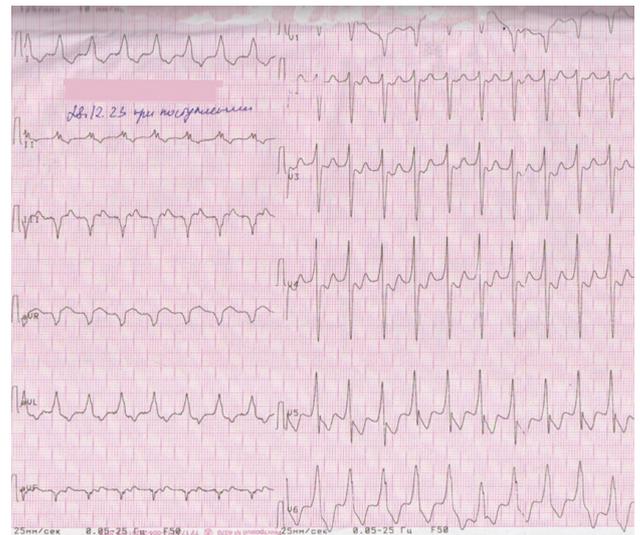


Рис. 1. Клиническое наблюдение № 1. Электрокардиограмма пациента Г. при поступлении
Fig. 1. Clinical observation No. 1. Electrocardiogram of patient G. upon admission

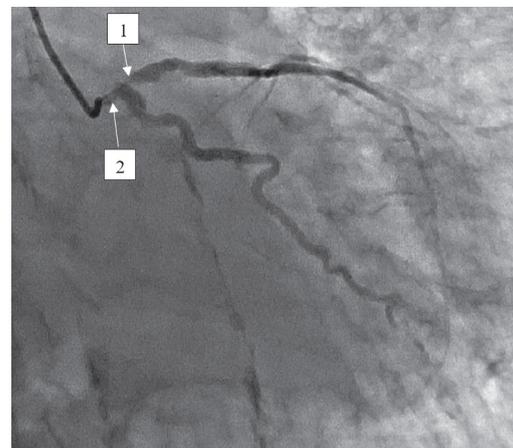


Рис. 2. Клиническое наблюдение № 1. Коронароангиограмма пациента Г. на 5-й минуте операции; 1 – стеноз устья передней межжелудочковой артерии, 2 – стеноз ствола левой коронарной артерии
Fig. 2. Clinical observation No. 1. Coronary angiogram of patient G. at the 5th minute of surgery; 1 – stenosis of the AIVA orifice, 2 – stenosis of the LCA trunk

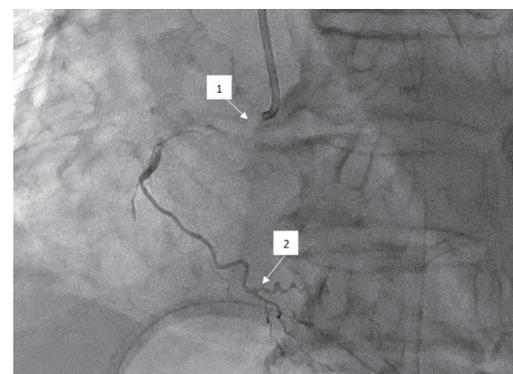


Рис. 3. Клиническое наблюдение № 1. Коронароангиограмма пациента Г. 1 – хроническая окклюзия правой коронарной артерии; 2 – дистальное русло правой коронарной артерии заполняется через межсистемные коллатерали
Fig. 3. Clinical observation No. 1. Coronary angiogram of patient G. 1 – chronic occlusion of the RCA, 2 – the distal bed of the RCA is filled through intersystem collaterals

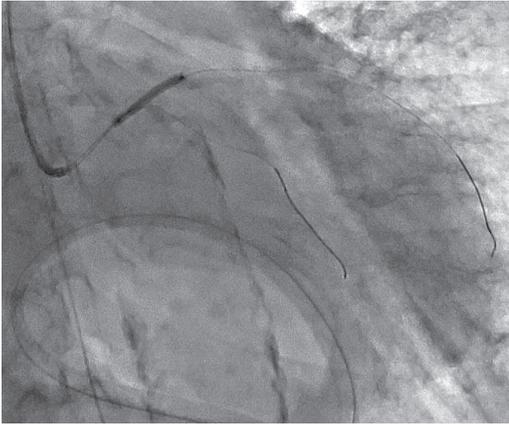


Рис. 4. Клиническое наблюдение № 1. Коронароангиограмма пациента Г. на 15-й минуте операции
Fig. 4. Clinical observation No. 1. Coronary angiogram of patient G. at the 15th minute of surgery



Рис. 5. Клиническое наблюдение № 1. Коронароангиограмма пациента Г. в момент проведения транслюминальной баллонной ангиопластики со стентированием ствола левой коронарной артерии
Fig. 5. Clinical observation No. 1. Coronary angiogram of patient G. at the time of transluminal balloon angioplasty (TLBAP) with stenting of the LCA trunk

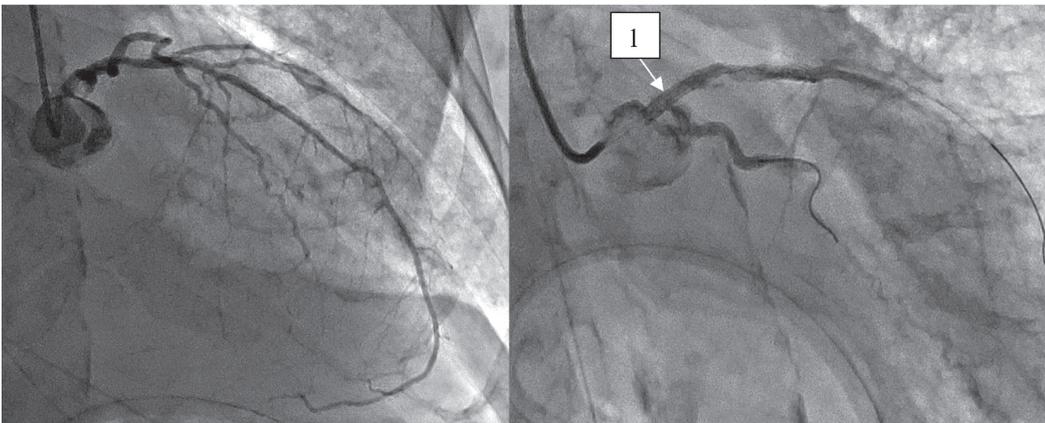


Рис. 6. Клиническое наблюдение № 1. Коронароангиограмма пациента Г. 1 — имплантирован стент в ствол левой коронарной артерии с переходом в переднюю межжелудочковую артерию
Fig. 6. Clinical observation No. 1. Coronary angiogram of patient G. 1 - A stent was implanted in the LCA trunk with transition to the AIVA

После выполнения ЧКВ сеанс ЭКМО завершён. Общая продолжительность — 170 минут, параметры гемодинамики и газообмена без изменений. Артериальная канюля удалена, гемостаз достигнут ушиванием. Венозная канюля удалена, гемостаз произведен прижатием.

На ЭКГ в раннем послеоперационном периоде: ритм синусовый, ЧСС 65 в минуту. Отклонение электрической оси сердца резко влево. Признаки блокады передней ветви левой ножки пучка Гиса. Нарушение внутрижелудочковой проводимости. Наджелудочковая экстрасистолия. Диффузные изменения миокарда левого желудочка (рис. 7).

Пациент разбужен и переведён на самостоятельное дыхание через 1 час после вмешательства в палате интенсивной терапии кардиологического отделения, продолжены мониторинг и интенсивная терапия.

На ЭхоКГ (через 1 сутки после вмешательства) выявлено уплотнение аорты, створок аортального и митрального клапанов, кальцинаты в створках аортального и митрального клапанов, ограничение открытия аортального клапана без признаков стеноза, гипертрофия миокарда левого желудочка, гипо-акинез передней и перегородочной стенок на уровне среднего и верхушечного сегментов, гипокинез нижней стенки на всём протяжении, апикального сегмента боковой стенки левого желудочка; фракция

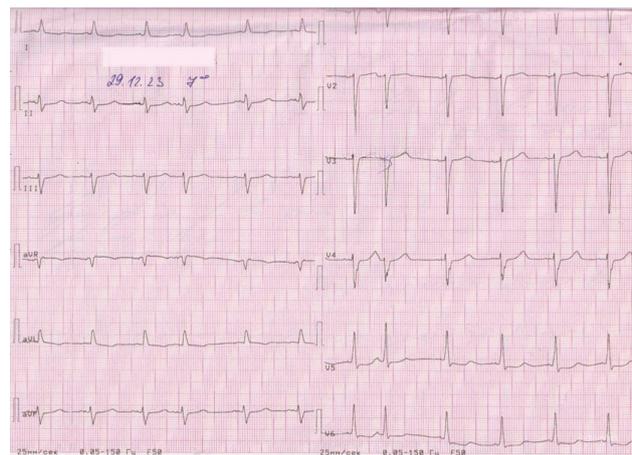


Рис. 7. Клиническое наблюдение №1. Электрокардиограмма пациента Г. через сутки после стентирования ствола левой коронарной артерии
Fig. 7. Clinical observation No. 1. Electrocardiogram of patient G. one day after stenting of the LCA trunk

выброса левого желудочка 34%, митральная регургитация 3-й степени, аортальная регургитация 2-й степени, трикуспидальная регургитация 2-й степени, лёгочная регургитация

ция 2-й степени, перикард без особенностей, умеренная лёгочная гипертензия.

Пациент в течение 2 дней находился под наблюдением в палате реанимации и интенсивной терапии, где проводилась двойная антиагрегантная терапия ацетилсалициловой кислотой, 100 мг 1 раз в сутки и тикагрелором, 90 мг 2 раза в сутки, диуретическая терапия, контроль и коррекция гликемии, электролитных нарушений, превентивная антиульцерогенная терапия, ранняя реабилитация, дыхательная гимнастика с использованием инспираторного и экспираторного компонентов респираторного тренажёра *Acapella*. Затем он был переведен в кардиологическое отделение, а на 13-е сутки выписан из стационара. На ЭКГ (перед выпиской из стационара): ритм синусовый с ЧСС 85 в минуту. Отклонение электрической оси сердца резко влево. Частая наджелудочковая экстрасистолия по типу бигеминии. Диффузные изменения миокарда левого желудочка (рис. 8).

По данным Единой медицинской информационной системы города Москвы, через 6 месяцев после выписки пациент чувствует себя удовлетворительно, правильно ориентирован в пространстве, месте и времени, активен в пределах комнаты, пищу принимает самостоятельно, рекомендованную терапию соблюдает, рецидив ангинозных болей и клинику декомпенсации хронической сердечной недостаточности отрицает. Констатировано наличие у пациента III функционального класса степени сердечной недостаточности по Нью-Йоркской классификации.

Клиническое наблюдение № 2

Пациент М., 64 лет, поступил в клинику с жалобами на дискомфорт за грудиной, общую слабость, одышку смешанного характера, возникшие и усиливавшиеся в течение 1 часа. В анамнезе в течение многих лет сахарный диабет 2-го типа, артериальная гипертензия, гликемию и уровень АД регулярно не контролирует, к терапии не привержен.

При поступлении пациент в сознании. При аускультации лёгких – жёсткое дыхание над всей поверхностью. ЧД 20 в минуту. SpO₂ – 97%. ЧСС 60 ударов в минуту. АД 135/85 мм рт.ст. В процессе наблюдения отмечалась тенденция к артериальной гипотонии, в связи с чем подключена вазопрессорная поддержка норадреналином 0,15 мкг/кг/мин.

При инструментальном исследовании (ЭхоКГ, ультразвуковое исследование (УЗИ) лёгких, оценка венозного застоя с помощью протокола *VExUS*) признаков застоя по большому или малому кругам кровообращения не выявлено. По данным лабораторного обследования, содержание в крови тропонина I 18,4 (0–1) нг/мл, лактата – 2,1 (0,3–1,5) ммоль/л, уровень АСТ 67 МЕ/л (10–40), АЛТ – 92 МЕ/л (10–40).

На ЭКГ при поступлении: ритм синусовый с ЧСС 82 в минуту. Отклонение электрической оси сердца резко влево. Нарушение внутрижелудочковой проводимости. Отсутствие нарастания зубца *r* V1–6. Элевация *ST aVR*. Диффузные изменения миокарда левого желудочка (рис. 9).

С учётом крайне высокого риска развития фатальных интраоперационных осложнений, острой левожелудочковой недостаточности и нарастания явлений энцефалопатии с двигательным возбуждением по *Richmond Agit Sedat Scale (RASS)* +1, а также учитывая невозможность проведения экстренного коронарного шунтирования на фоне крайне высоких рисков её проведения (*log EuroSCORE* более 30%), консилиумом принято решение о проведении ЧКВ ствола ЛКА в условиях вспомогательного периферического ВА ЭКМО и общей анестезии с ИВЛ. Для индукции анестезии использовали пропофол в дозе 1,5 мг/кг и

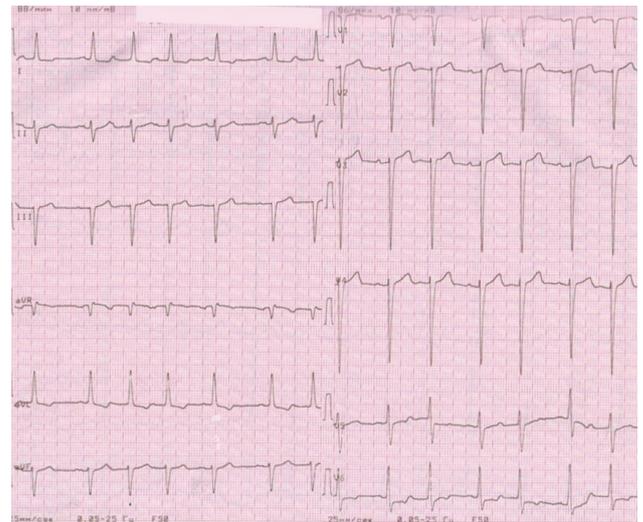


Рис. 8. Клиническое наблюдение № 1. Электрокардиограмма пациента Г. перед выпиской из стационара

Fig. 8. Clinical observation No. 1. Electrocardiogram of patient G. before discharge from hospital

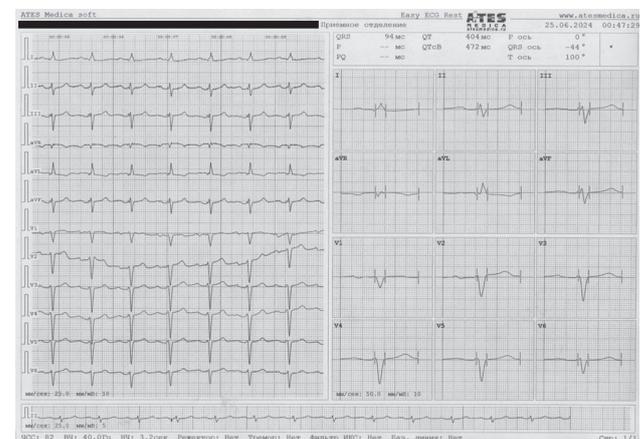


Рис. 9. Клиническое наблюдение № 2. Пациент М. Электрокардиограмма при поступлении

Fig. 9. Clinical observation No. 2. Patient M. Electrocardiography on admission

фентанил, 0,1 мг, миоплегия – рокуроний, 0,6 мг/кг; поддержание анестезии – севофлюран, 1,8–2 МАК при помощи наркозно-дыхательного аппарата *Maquet Flow-i* в режиме управления по объёму (*Volum Control Ventilation*).

Контур ЭКМО подключён через периферическую канюлю общей бедренной артерии слева – 18 Fr и общей бедренной вены справа – 24 Fr. Канюлирование сосудов и позиционирование кончиков канюль проводилось под УЗ-навигацией (использовался аппарат УЗИ *Mindray TE7*), фиксация канюль – лигатурой. Мост дистальной перфузии не устанавливался ввиду предполагаемой кратковременности проведения процедуры. На аппарате ЭКМО *Medos* с центрифужной головкой *Deltastream III* и оксигенатором *HILITE LT* производительность составила 1,5 л в минуту при 1500 оборотах в минуту. При диагностической КАГ выявлен стеноз в терминальном сегменте ствола ЛКА до 90% с переходом на устья ОА и ПМЖА. ПМЖА – стеноз от устья до среднего сегмента с максимальным значением в устье и проксимальном сегменте 80%, далее стенозы в среднем и дистальном сегментах до 75%. ОА – стеноз в устье на 60% (рис. 10).

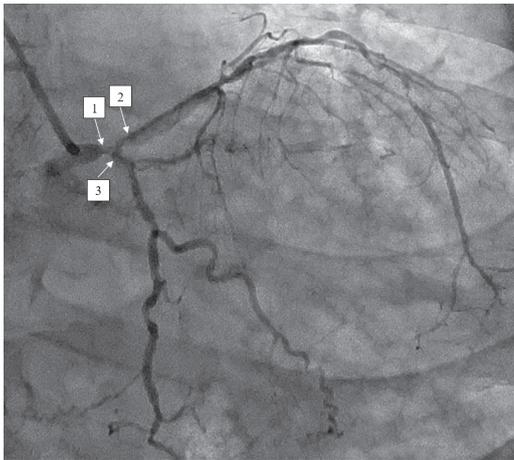


Рис. 10. Клиническое наблюдение № 2. Коронароангиограмма пациента М. на 5-й минуте операции. 1 — стеноз ствола левой коронарной артерии до 90%; 2 — стеноз передней межжелудочковой артерии до 80%; 3 — стеноз огибающей артерии до 60%
 Fig. 10. Clinical observation No. 2. Coronary angiogram of patient M. at the 5th minute of surgery. 1 — stenosis of the LCA trunk up to 90%, 2 — stenosis of the AIVA up to 80%, 3 — stenosis of the circumflex artery (CA) up to 60%

ПКА диффузно изменена на всём протяжении в виде неровностей контуров, стенозы в проксимальном, среднем и дистальном сегментах до 70% (рис. 11).

В условиях вспомогательного периферического ВА ЭКМО общей длительностью 210 минут выполнена ТЛБАП и стентирование ствола ЛКА с переходом в проксимальную треть ПМЖА, имплантирован стент *Xience Alpine 2,75×23* мм (расчётное давление разрыва 16 атм). Выполнена проксимальная оптимизация участка стента ствола ЛКА баллонным катетером высокого давления 3,0×15 мм (расчётное давление разрыва 20 атм) (рис. 12).

Интраоперационный мониторинг в объёме: ЭКГ, инвазивное АД, ЧД, SpO₂, EtCO₂.

Во время проведения ангиопластики и стентирования ствола ЛКА были зарегистрированы пароксизмы фибрилляции предсердий с ЧСС 140 в минуту продолжительностью до 180 секунд и фибрилляции желудочков продолжительностью до 8 секунд, сопровождавшиеся нестабильностью гемодинамических показателей и потребовавшие увеличения производительности ЭКМО до 2500 оборотов в минуту в течение 30 минут с её последующим снижением до 1500 оборотов в минуту. Отмечено самостоятельное восстановление синусового ритма после прекращения манипуляций в зоне ствола ЛКА. Проведена внутривенная инфузия 600 мг амиодарона с целью профилактики развития жизнеугрожающих нарушений ритма в последующем.

Эндоваскулярное вмешательство длилось 80 минут. По окончании оперативного вмешательства производительность ЭКМО была постепенно снижена до 1 литра в минуту и через 30 минут сеанс ЭКМО был прекращён. Вазопрессорная поддержка норадреналином минимизирована до 0,1 мкг/кг/мин. Параметры гемодинамики и газообмена сохранялись в пределах референсных значений. Интраоперационно: внутривенно введено 3400 мл жидкости, диурез составил 600 мл, водный баланс — +1800 мл. По окончании вмешательства артериальная и венозная канюли удалены, гемостаз артерии — ушивание сосудистым швом, вены — давящей повязкой.

Параметры контроля после анестезии: сознание — медикаментозная седация, АД 120/70 мм рт.ст. на фоне инфузии норадреналина в дозировке 0,6 мкг/кг/мин, ЧСС

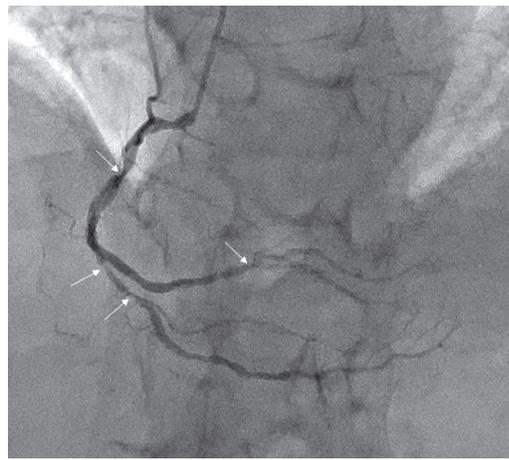


Рис. 11. Клиническое наблюдение № 2. Коронароангиограмма пациента М. на 7-й минуте операции. Стрелками указаны стенозы правой коронарной артерии до 70%
 Fig. 11. Clinical observation No. 2. Coronary angiogram of patient M. at the 7th minute of surgery. Arrows indicate RCA stenoses up to 70%

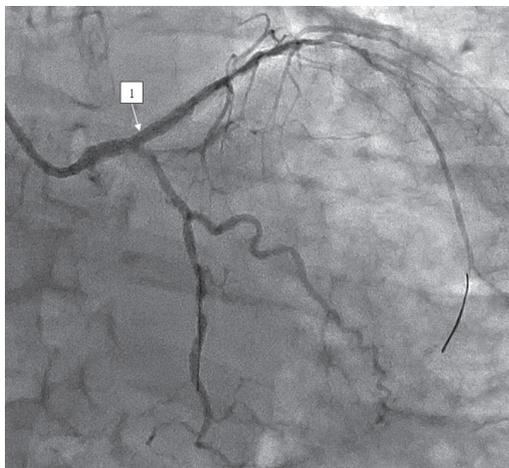


Рис. 12. Клиническое наблюдение № 2. Коронароангиограмма пациента М. 1 — имплантированный стент
 Fig. 12. Clinical observation No. 2. Coronary angiogram of patient M. 1 — implanted stent

80 в минуту, SpO₂ 99%. Пациент транспортирован в палату кардиореанимационного отделения на продлённой ИВЛ в сопровождении анестезиолога-реаниматолога под наблюдением медицинского персонала.

На ЭКГ в раннем послеоперационном периоде — ритм синусовый, ЧСС 80 ударов в минуту; отклонение электрической оси сердца резко влево; отсутствие нарастания высоты зубца r V1–5; элевация ST V1–2 (рис. 13).

В течение 4 часов после операции пациент был экстубирован и переведён на самостоятельное дыхание, SpO₂ 97%. Сознание ясное, явления энцефалопатии регрессировали. Синусовый ритм с ЧСС 80 ударов в минуту. АД 110/70–100/60 мм рт.ст., вазопрессорная поддержка прекращена через 6 часов после окончания оперативного вмешательства. Ранний послеоперационный период осложнился развитием двухсторонней нижнедолевой пневмонии с дыхательной недостаточностью 1-й степени, наблюдались признаки застоя по малому кругу, по данным УЗИ лёгких — умеренный застой.

Пациент 4 дня находился под наблюдением в палате реанимации и интенсивной терапии, где в связи с развившимся интраоперационно пароксизмом фибрилляции

предсердий проводилась тройная антиагрегантная терапия ацетилсалициловой кислотой, 100 мг 1 раз в сутки, клопидогрелем, 75 мг 1 раз в сутки и энноксипарином натрия, 1 мг/кг 2 раза в сутки. Также была проведена диуретическая, антибактериальная и муколитическая терапия, контроль и коррекция гликемии, электролитных нарушений, превентивная антиульцерогенная терапия, ранняя реабилитация и дыхательная гимнастика с использованием инспираторного и экспираторного компонентов респираторного тренажёра *Acapella*.

За время наблюдения в отделении реанимации и интенсивной терапии ангинозные боли не рецидивировали, нарушений ритма не зарегистрировано, признаков постпункционных гематом не выявлено. Переведен в кардиологическое отделение на 5-е сутки, на 15-е сутки выписан из стационара. На ЭКГ перед выпиской из стационара регистрируется синусовый ритм, ЧСС – 62 уд./мин, отклонение электрической оси сердца резко влево; АВ-блокада I степени, отрицательные зубцы T в отведениях I, aVL и V1–V3, недостаточное нарастание высоты зубца R в грудных отведениях (рис. 12).

По данным Единой медицинской информационной системы города Москвы через 1 месяц после стационарного лечения пациент чувствует себя удовлетворительно, рекомендованную терапию соблюдает, рецидив ангинозных болей и клинику декомпенсации хронической сердечной недостаточности отрицает. Планируется стентирование ПКА.

ОБСУЖДЕНИЕ

В статье представлены два пациента, для которых (на наш взгляд) проведение экстренного ЧКВ в условиях механической поддержки кровообращения методом периферической ВА ЭКМО было предпочтительнее, чем экстренное аортокоронарное шунтирование ввиду: невозможности его проведения, а также наличия (в первом случае запретительных, а во втором – высоких) рисков его проведения на фоне острой стадии ИМ, полиморбидного фона пациентов (ожирение, заболевания опорно-двигательного аппарата, хроническая сердечная и дыхательная недостаточность, сахарный диабет 2-го типа, индекс коморбидности Чарлсона более 5 баллов). Риск жизнеугрожающих интраоперационных нарушений ритма реализовался на этапе манипуляций в зоне ствола ЛКА в обоих клинических случаях. Данные осложнения успешно разрешены. За счёт гемодинамической поддержки кровообращения ВА ЭКМО оба пациента перенесли эндоваскулярное вмешательство и благополучно выписаны на амбулаторный этап лечения.

Рандомизированных клинических исследований, посвящённых такому методу механической поддержки кровообращения при ЧКВ ВР, на данный момент нет. Достаточное количество многоцентровых наблюдательных исследований и отдельных сообщений указывают на высокую эффективность метода, однако одновременно отмечают и высокую частоту осложнений (повышение риска кровотечений в 2,5 раза, риска ишемического инсульта в 3,5 раза, увеличение продолжительности нахождения на ИВЛ и пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии на 2 дня) [9–15].

По данным Д.Л. Шукевича и соавт. [2], самому пожилому пациенту, которому было проведено стентирование



Рис. 13. Клиническое наблюдение №2. Электрокардиограмма пациента М. в раннем послеоперационном периоде
Fig. 13. Clinical observation No. 2. Electrocardiogram of patient M. in the early postoperative period

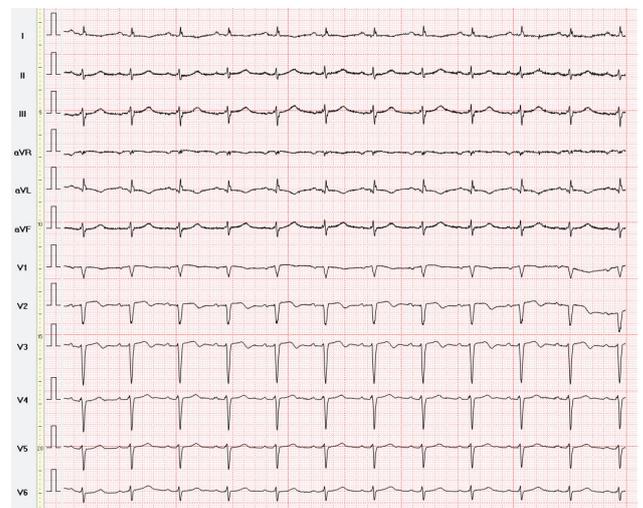


Рис. 14. Клиническое наблюдение №2. Электрокардиограмма пациента М. перед выпиской из стационара
Fig. 14. Clinical observation No. 2. Electrocardiogram of patient M. before discharge from hospital

тирование ствола ЛКА в условиях ЭКМО, было 69 лет. Наши наблюдения показывают, что и у более пожилых (92 года, клиническое наблюдение № 1) и коморбидных пациентов с многососудистым поражением коронарного русла даже в случае наличия незащищённого ствола возможно успешное проведение его стентирования в условиях механической поддержки кровообращения методом периферического ВА ЭКМО.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Чрескожное коронарное вмешательство при остром инфаркте миокарда у пациентов с тяжёлым многососудистым поражением коронарного русла с вовлечением ствола левой коронарной артерии, тем более в случаях незащищённого ствола, целесообразно и безопасно проводить в условиях механической поддержки кровообращения методом веноартериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации с целью снижения риска интра- и послеоперационных осложнений, в том числе фатальных.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Lindstrom SJ, Pellegrino VA, Butt WW. Extracorporeal membrane oxygenation. *Med J Aust.* 2009;191(3):178–182. PMID: 19645652 <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2009.tb02735.x>
- Koutouzis M, Kolsrud O, Albertsson P, Matejka G, Grip L, Kjellman U. Percutaneous coronary intervention facilitated by extracorporeal membrane oxygenation support in a patient with cardiogenic shock. *Hellenic J Cardiol.* 2010;51(3):271–274. PMID: 20515862
- Российское общество специалистов по экстракорпоральной мембранной оксигенации. Статистика РосЭКМО. URL: <https://эжмо.рф/registr/statistika?ysclid=ly69jz27ap958135749> [Дата обращения 28 мая 2025 г.]
- Piccolo R, Guistino G, Mehran R, Windecker S. Stable coronary artery disease: revascularization and invasive strategies. *Lancet.* 2015;386(9994):702–713. PMID: 26334162 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)61220-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)61220-X)
- Корнелиук Р.А., Верещагин И.Е., Шукевич Д.Л., Ганюков В.И. Механическая поддержка кровообращения при чрескожном коронарном вмешательстве высокого риска. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2018;7(4S):54–65. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2018-7-4S-54-65>
- Корнелиук Р.А. Органопroteкция и предупреждение полиорганной недостаточности при чрескожном коронарном вмешательстве высокого риска в условиях экстракорпоральной мембранной оксигенации. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2021;10(2S):27–31. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2021-10-2S-27-31>
- Базылев В.В., Евдокимов М.Е., Пантюхина М.А., Морозов З.А. Искусственное кровообращение при чрескожных коронарных вмешательствах высокого риска. *Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. акад. А.В. Покровского.* 2016;22(3):112–119.
- Ганюков В.И., Попов В.А., Шукевич Д.Л., Евтущенко С.А., Хаес Б.Л. Чрескожное коронарное вмешательство в сопровождении бивентрикулярной циркуляторной поддержки в сочетании с экстракорпоральной мембранной оксигенацией. *Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. акад. А.В. Покровского.* 2013;19(1):137–141.
- Koutouzis M, Kolsrud O, Albertsson P, Matejka G, Grip L, Kjellman U. Percutaneous coronary intervention facilitated by extracorporeal membrane oxygenation support in a patient with cardiogenic shock. *Hellenic J Cardiol.* 2010;51(3):271–274. PMID: 20515862

REFERENCES

- Lindstrom SJ, Pellegrino VA, Butt WW. Extracorporeal membrane oxygenation. *Med J Aust.* 2009;191(3):178–182. PMID: 19645652 <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2009.tb02735.x>
- Koutouzis M, Kolsrud O, Albertsson P, Matejka G, Grip L, Kjellman U. Percutaneous coronary intervention facilitated by extracorporeal membrane oxygenation support in a patient with cardiogenic shock. *Hellenic J Cardiol.* 2010;51(3):271–274. PMID: 20515862
- Rossiyskoye obshchestvo spetsialistov po ekstrakorporal'noy membrannoy oksigenatsii. *Statistika Ro-sEKMO.* (In Russ.). Available at: <https://xn--jlaeg1d.xn--p1ai/registr/statistika?ysclid=ly69jz27ap958135749> [Accessed May 28, 2025]
- Piccolo R, Guistino G, Mehran R, Windecker S. Stable coronary artery disease: revascularization and invasive strategies. *Lancet.* 2015;386(9994):702–713. PMID: 26334162 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)61220-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)61220-X)
- Kornelyuk RA, Vereshchagin IE, Shukevich DL, Ganyukov VI. Mechanical circulatory support in high-risk percutaneous coronary intervention. *Kompleksnyye problemy serdechno-sosudistykh zabolevaniy.* 2018;7(4S):54–65. (In Russ.). <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2018-7-4S-54-65>
- Kornelyuk RA. Organ protection and prevention of polyorgan insufficiency during high-risk percutaneous coronary intervention by using extracorporeal membrane oxygenation. *Kompleksnyye problemy serdechno-sosudistykh zabolevaniy.* 2021;10(2S):27–31. (In Russ.). <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2021-10-2S-27-31>
- Bazylev VV, Evdokimov ME, Pantukhina MA, Morozov ZA. Artificial circulation in high-risk percutaneous coronary interventions. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya. Zhurnal im. akad. A.V. Pokrovskogo.* 2016;22(3):112–119. (In Russ.)
- Ganyukov VI, Popov VA, Shukevich DL, Evtushenko SA, Khaes BL. Transcatheter coronary intervention accompanied by biventricular circulatory support and combined with extracorporeal membranous oxygenation. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya. Zhurnal im. akad. A.V. Pokrovskogo.* 2013;19(1):137–141. (In Russ.)
- Koutouzis M, Kolsrud O, Albertsson P, Matejka G, Grip L, Kjellman U. Percutaneous coronary intervention facilitated by extracorporeal membrane oxygenation support in a patient with cardiogenic shock. *Hellenic J Cardiol.* 2010;51(3):271–274. PMID: 20515862

- Arlt M, Philipp A, Voelkel S, Schopka S, Husser O, Hengstenberg C, et al. Early experiences with miniaturized extracorporeal life-support in the catheterization laboratory. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;42(5):858–863. PMID: 22555310 <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezs176>
- Chen JS, Ko WJ, Yu HY, Lai LP, Huang SC, Chi NH, et al. Analysis of the outcome for patients experiencing myocardial infarction and cardiopulmonary resuscitation refractory to conventional therapies necessitating extracorporeal life support rescue. *Crit Care Med.* 2006;34(4):950–957. PMID: 16484889 <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000206103.35460.1F>
- Ricciardi MJ, Moscucci M, Knight BP, Zivin A, Bartlett RH, Bates ER. Emergency extracorporeal membrane oxygenation (ECMO)-supported percutaneous coronary interventions in the fibrillating heart. *Catheter Cardiovasc Interv.* 1999;48(4):402–405. PMID: 10559824 [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1522-726x\(199912\)48:4<402::aid-ccd17>3.0.co;2-3](https://doi.org/10.1002/(sici)1522-726x(199912)48:4<402::aid-ccd17>3.0.co;2-3)
- Shammas NW, Roberts S, Early G. Extracorporeal membrane oxygenation for unprotected left main stenting in a patient with totally occluded right coronary artery and severe left ventricular dysfunction. *J Invasive Cardiol.* 2002;14(12):756–759. PMID: 12454340
- Vanzetto G, Akret C, Bach V, Barone G, Durand M, Chavanon O, et al. [Percutaneous extracorporeal life support in acute severe hemodynamic collapses: single centre experience in 100 consecutive patients]. *Can J Cardiol.* 2009;25(6):e179–186. PMID: 19536387 [https://doi.org/10.1016/s0828-282x\(09\)70093-5](https://doi.org/10.1016/s0828-282x(09)70093-5)
- Yamauchi T, Masai T, Takeda K, Kainuma S, Sawa Y. Percutaneous cardiopulmonary support after acute myocardial infarction at the left main trunk. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;15(2):93–97. PMID: 19471222
- Vanzetto G, Akret C, Bach V, Barone G, Durand M, Chavanon O, et al. [Percutaneous extracorporeal life support in acute severe hemodynamic collapses: single centre experience in 100 consecutive patients]. *Can J Cardiol.* 2009;25(6):e179–186. PMID: 19536387 [https://doi.org/10.1016/s0828-282x\(09\)70093-5](https://doi.org/10.1016/s0828-282x(09)70093-5)
- Yamauchi T, Masai T, Takeda K, Kainuma S, Sawa Y. Percutaneous cardiopulmonary support after acute myocardial infarction at the left main trunk. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;15(2):93–97. PMID: 19471222

- Arlt M, Philipp A, Voelkel S, Schopka S, Husser O, Hengstenberg C, et al. Early experiences with miniaturized extracorporeal life-support in the catheterization laboratory. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;42(5):858–863. PMID: 22555310 <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezs176>
- Chen JS, Ko WJ, Yu HY, Lai LP, Huang SC, Chi NH, et al. Analysis of the outcome for patients experiencing myocardial infarction and cardiopulmonary resuscitation refractory to conventional therapies necessitating extracorporeal life support rescue. *Crit Care Med.* 2006;34(4):950–957. PMID: 16484889 <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000206103.35460.1F>
- Ricciardi MJ, Moscucci M, Knight BP, Zivin A, Bartlett RH, Bates ER. Emergency extracorporeal membrane oxygenation (ECMO)-supported percutaneous coronary interventions in the fibrillating heart. *Catheter Cardiovasc Interv.* 1999;48(4):402–405. PMID: 10559824 [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1522-726x\(199912\)48:4<402::aid-ccd17>3.0.co;2-3](https://doi.org/10.1002/(sici)1522-726x(199912)48:4<402::aid-ccd17>3.0.co;2-3)
- Shammas NW, Roberts S, Early G. Extracorporeal membrane oxygenation for unprotected left main stenting in a patient with totally occluded right coronary artery and severe left ventricular dysfunction. *J Invasive Cardiol.* 2002;14(12):756–759. PMID: 12454340
- Vanzetto G, Akret C, Bach V, Barone G, Durand M, Chavanon O, et al. [Percutaneous extracorporeal life support in acute severe hemodynamic collapses: single centre experience in 100 consecutive patients]. *Can J Cardiol.* 2009;25(6):e179–186. PMID: 19536387 [https://doi.org/10.1016/s0828-282x\(09\)70093-5](https://doi.org/10.1016/s0828-282x(09)70093-5)
- Yamauchi T, Masai T, Takeda K, Kainuma S, Sawa Y. Percutaneous cardiopulmonary support after acute myocardial infarction at the left main trunk. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;15(2):93–97. PMID: 19471222
- Vanzetto G, Akret C, Bach V, Barone G, Durand M, Chavanon O, et al. [Percutaneous extracorporeal life support in acute severe hemodynamic collapses: single centre experience in 100 consecutive patients]. *Can J Cardiol.* 2009;25(6):e179–186. PMID: 19536387 [https://doi.org/10.1016/s0828-282x\(09\)70093-5](https://doi.org/10.1016/s0828-282x(09)70093-5)
- Yamauchi T, Masai T, Takeda K, Kainuma S, Sawa Y. Percutaneous cardiopulmonary support after acute myocardial infarction at the left main trunk. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;15(2):93–97. PMID: 19471222

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Вацик-Городецкая Мария Васильевна** кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по анестезиологии и реаниматологии, ГБУЗ «ГКБ № 31 им. акад. Г.М. Савельевой» ДЗМ; доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии Медицинского института РУДН; <https://orcid.org/0000-0002-6874-8213>, m.vatsyk@gmail.com; 20%: организация работы, предоставление материалов обследований, редактирование статьи
- Резник Елена Владимировна** доцент, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней лечебного факультета Института Клинической медицины ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ (Пироговский Университет); врач-терапевт, кардиолог, врач функциональной диагностики, ультразвуковой диагностики, клинический фармаколог ГБУЗ «ГКБ № 31 им. акад. Г.М. Савельевой» ДЗМ; <http://orcid.org/0000-0001-7479-418X>, elenaresnik@gmail.com; 20%: формулировка идеи статьи, редактирование рукописи
- Титкин Леонид Михайлович** ординатор 2-го года по специальности «Кардиология» ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ (Пироговский Университет); <https://orcid.org/0009-0009-3092-4670>, titkin.leonid@yandex.ru; 20%: описание клинических случаев, написание текста статьи, интраоперационный мониторинг витальных функций
- Голухов Георгий Натанович** член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, президент ГБУЗ «ГКБ № 31 им. акад. Г.М. Савельевой» ДЗМ; заместитель председателя Общественного совета при Департаменте здравоохранения города Москвы; <https://orcid.org/0000-0002-0161-005X>, 5696272@mail.ru; 5%: организация работы, общее руководство, предоставление материалов обследований, редактирование статьи
- Емельянович Дмитрий Евгеньевич** кандидат медицинских наук, заведующий кардиологическим отделением с палатами реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «ГКБ № 31 им. акад. Г.М. Савельевой» ДЗМ; <https://orcid.org/0009-0004-3388-7071>, dmitryemel@mail.ru; 5%: ведение пациента, получение данных для исследования, подключение и контроль работы аппарата ЭКМО, формулировка идеи статьи, редактирование текста рукописи
- Златовратский Антон Григорьевич** кандидат медицинских наук, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ «ГКБ № 31 им. акад. Г.М. Савельевой» ДЗМ; <https://orcid.org/0000-0003-2439-3104>, antozla@rambler.ru; 5%: пункционные артериальные и венозные доступы аппарата ЭКМО, проведение ЧКВ со стентированием коронарных артерий, редактирование текста рукописи
- Коротков Иван Сергеевич** заведующий отделением анестезиологии и реанимации 2 ГБУЗ «ГКБ № 31 им. акад. Г.М. Савельевой» ДЗМ; <https://orcid.org/0009-0005-3526-5206>, ivan_korotkov@mail.ru; 5%: ведение пациента, получение данных для исследования, подключение и контроль работы аппарата ЭКМО, редактирование текста рукописи
- Малюк Дмитрий Игоревич** врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации 2 ГБУЗ «ГКБ № 31 им. акад. Г.М. Савельевой» ДЗМ; ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии Медицинского института РУДН; <https://orcid.org/0009-0004-7502-6536>, dr.dmitriy97@internet.ru; 5%: участие в написании текста статьи
- Платонова Елена Николаевна** кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по медицинской части ГБУЗ «ГКБ № 31 им. акад. Г.М. Савельевой» ДЗМ; <https://orcid.org/0000-0001-5198-9531>, platonicha@mail.ru; 5%: организация работы, предоставление материалов обследований, редактирование статьи
- Пузенко Дмитрий Владимирович** кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистой хирург высшей квалификационной категории, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии ФДПО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ (Пироговский Университет); заведующий отделением сердечно-сосудистой хирургии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» МЗ РФ; <http://orcid.org/0000-0002-2607-3895>, dpuzenko@yandex.ru; 5%: редактирование статьи
- Хачатуров Александр Александрович** кандидат медицинских наук, врач-хирург рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения ГБУЗ «ГКБ № 31 им. акад. Г.М. Савельевой» ДЗМ; <https://orcid.org/0009-0009-8862-2747>, xa41@yandex.ru; 5%: пункционные артериальные и венозные доступы аппарата ЭКМО, проведение ЧКВ со стентированием коронарных артерий, редактирование статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Extracorporeal Membrane Oxygenation in Patients With Acute Myocardial Infarction and Critical Multivessel Coronary Artery Disease Involving the Trunk of the Left Coronary Artery

M.V. Vatsik-Gorodetskaia^{1,2}, E.V. Reznik³, L.M. Titkin³ ✉, G.N. Golukhov¹, D.E. Emelyanovich¹, A.G. Zlatovratsky¹, I.S. Korotkov¹, D.I. Malyuk^{1,2}, E.N. Platonova¹, D.V. Puzenko^{3,4}, A.A. Khachaturov¹

Department of Cardiology with Resuscitation and Intensive Care Units

¹ Academician G.M. Savelyeva Municipal Clinical Hospital No. 31

Lobachevsky Str. 42, Moscow, Russian Federation 119415

² Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Medical Institute

Miklukho-Maklaya Str. 6, Moscow, Russian Federation 117198

³ Pirogov Russian National Research Medical University

Ostrovityanova Str. 1, Moscow, Russian Federation 117513

⁴ N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology

Kashirskoe shosse 24, Moscow, Russian Federation 115522

✉ **Contacts:** Leonid M. Titkin, 2nd year Resident in the specialty of "Cardiology", Pirogov Russian National Research Medical University. Email: titkin.leonid@yandex.ru

ABSTRACT Critical coronary stenosis involving the trunk of the left coronary artery (LCA) is one of the most severe factors of coronary artery disease, especially in cases of acute myocardial infarction. The lesion of the LCA trunk, often detected by coronary angiography, is the reason for the refusal of stenting due to the high risk of life-threatening complications, especially in cases of so-called "unprotected" stem lesion (in the presence of occlusion of the right coronary artery). In this case, an emergency operation of direct myocardial revascularization using the coronary artery bypass grafting is preferable. However, in the absence of the possibility of emergency coronary artery bypass grafting and/or prohibitive risks of its performance, percutaneous coronary intervention (PCI) under extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) may become the method of choice for the treatment of acute myocardial infarction in this category of patients.

This article presents two successful clinical cases of stenting of left coronary artery trunk stenosis (one of which is unprotected) with a transition to the anterior interventricular artery (AIVA) under veno-arterial ECMO in patients with acute myocardial infarction.

We present the data of two patients: a 92-year-old patient with recurrent myocardial infarction, LCA trunk stenosis up to 75%, AIVA stenosis from the mouth to 95%, and chronic occlusion of the RCA, and a 64-year-old patient with acute myocardial infarction, stenosis in the terminal segment of the left coronary artery by 90% with transition to the mouth of the left circumflex coronary artery and the AIVA.

The early postoperative period in both patients was uneventful, and the first six months of follow-up were favorable. Stenting of critical lesions of the LCA trunk in patients with acute myocardial infarction to reduce the risk of intra- and postoperative complications can be effectively and safely performed in conditions of auxiliary veno-arterial ECMO (VA ECMO).

Keywords: extracorporeal membrane oxygenation (ECMO), left main coronary artery stenting, unprotected trunk of the LCA, high-risk percutaneous coronary intervention

For citation Vatsik-Gorodetskaia MV, Reznik EV, Titkin LM, Golukhov GN, Emelyanovich DE, Zlatovratsky AG, et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation in Patients With Acute Myocardial Infarction and Critical Multivessel Coronary Artery Disease Involving the Trunk of the Left Coronary Artery. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2025;14(2):437–447. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2025-14-2-437-447> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

Maria V. Vatsik-Gorodetskaia	Candidate of Medical Sciences, Deputy Chief Physician for Anesthesiology and Resuscitation, Academician G.M. Savelyeva Municipal Clinical Hospital No. 31; Associate Professor, Department of Anesthesiology and Resuscitation, Medical Institute, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia; https://orcid.org/0000-0002-6874-8213 , m.vatsyk@gmail.com; 20%, organization of work, provision of examination materials, editing of the article
Elena V. Reznik	Associate Professor, Doctor of Medical Sciences, Head, Department of Internal Medicine Propaedeutics, Faculty of Medicine, Institute of Clinical Medicine, Pirogov Russian National Research Medical University; Physician-Therapist, Cardiologist, Physician of Functional Diagnostics, Ultrasound Diagnostics, Clinical Pharmacologist, Academician G.M. Savelyeva Municipal Clinical Hospital No. 31; http://orcid.org/0000-0001-7479-418X , elenaresnik@gmail.com; 20%, formulation of the idea of the article, manuscript editing
Leonid M. Titkin	2nd year Resident in the specialty of "Cardiology", Pirogov Russian National Research Medical University; https://orcid.org/0009-0009-3092-4670 , titkin.leonid@yandex.ru; 20%, description of clinical cases, writing of the article, intraoperative monitoring of vital functions
Georgy N. Golukhov	Doctor of Medical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, President, Academician G.M. Savelyeva Municipal Clinical Hospital No. 31; Deputy Chairman, Public Council under the Moscow City Health Department; https://orcid.org/0000-0002-0161-005X , 5696272@mail.ru; 5%, organization of work, general management, provision of examination materials, article editing
Dmitry E. Emelyanovich	Candidate of Medical Sciences, Head, Department of Cardiology with Resuscitation and Intensive Care Units, Academician G.M. Savelyeva Municipal Clinical Hospital No. 31; https://orcid.org/0009-0004-3388-7071 , dmitryemel@mail.ru; 5%, patient management, intraoperative monitoring of vital functions, connection and control of the ECMO apparatus, formulation of the idea of the article, text editing
Anton G. Zlatovratsky	Candidate of Medical Sciences, Head, Department of X-ray Surgical Diagnostic and Treatment Methods, Academician G.M. Savelyeva Municipal Clinical Hospital No. 31; https://orcid.org/0000-0003-2439-3104 , antozla@rambler.ru; 5%, puncture arterial and venous access of the ECMO apparatus, PCI with stenting of the coronary arteries, text editing
Ivan S. Korotkov	Head, Department of Anesthesiology and Resuscitation No.# 2, Academician G.M. Savelyeva Municipal Clinical Hospital No. 31; https://orcid.org/0009-0005-3526-5206 , ivan_korotkov@mail.ru; 5%, patient management, intraoperative monitoring of vital functions, connection and control of the ECMO apparatus, text editing

- Dmitry I. Malyuk Anesthesiologist-Resuscitator, Department of Anesthesiology and Resuscitation No. 2, Academician G. M. Savelyeva Municipal Clinical Hospital No. 31; Assistant, Department of Anesthesiology and Resuscitation, Medical Institute, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia;
<https://orcid.org/0009-0004-7502-6536>, dr.dmitriy97@internet.ru;
5%, participation in text writing
- Elena N. Platonova Candidate of Medical Sciences, Deputy Chief Physician for Medical Affairs, Academician G.M. Savelyeva Municipal Clinical Hospital No. 31;
<https://orcid.org/0000-0001-5198-9531>, platonicha@mail.ru;
5%, organization of work, provision of examination materials, editing of the article
- Dmitry V. Puzenko Candidate of Medical Sciences, Cardiovascular Surgeon of the Highest Qualification Category, Head, Department of Cardiovascular Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University; Head, Department of Cardiovascular Surgery, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology;
<http://orcid.org/0000-0002-2607-3895>, dpuzenko@yandex.ru;
5%, editing of the article
- Alexander A. Khachaturov Candidate of Medical Sciences, Surgeon of X-ray endovascular diagnostic and treatment methods, Academician G. M. Savelyeva Municipal Clinical Hospital No. 31;
<https://orcid.org/0009-0009-8862-2747>, xa41@yandex.ru;
5%, puncture arterial and venous access of the ECMO apparatus, PCI with stenting of coronary arteries, editing of the article

Received on 14.09.2024

Review completed on 19.11.2024

Accepted on 24.03.2025

Поступила в редакцию 14.09.2024

Рецензирование завершено 19.11.2024

Принята к печати 24.03.2025