Случай из практики
УДК 616.127:616.13-089-005.8
http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2025-1-10

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКМО ПРИ НЕЗАЩИЩЕННОМ КРИТИЧЕСКОМ ПОРАЖЕНИИ СТВОЛА ЛКА НА ФОНЕ ТЕКУЩЕГО ИНФАРКТА МИОКАРДА ПЕРЕДНЕ-БОКОВОЙ СТЕНКИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА. КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Игорь Валерьевич Зайцев[1]✉, Марина Евгеньевна Воробьева[2] Алексей Игоревич Пушкарев[3], Наталья Вячеславовна Корнеева[4]

[1-3]Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Хабаровск, Россия
[1]✉drzaytseff@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-9959-8481
[2]marina-vorobyva@mail.ru, https://orcid.org/0009-0009-2279-5805
[3]platelet@list.ru, https://orcid.org/0009-0009-6911-1140
[4]Дальневосточный государственный медицинский университет, Хабаровск, Россия, gladkova1982@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-9878-180X

Аннотация. Специалистами Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии (ФЦ ССХ) г. Хабаровска представлен успешный опыт лечения восьмидневного крупноочагового инфаркта миокарда (ИМ) левого желудочка, осложнённого острой левожелудочковой недостаточностью с помощью отсроченного коронарного стентирования с применением метода экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО), что позволило купировать развившиеся осложнения, стабилизировать пациента и выписать в удовлетворительном состоянии на 8 день госпитализации. В демонстрируемом клиническом примере авторы знакомят читателей с техникой бифуркционного стенирования «Perfect T» или «nano crush», которая рутинно выполняется специалистами ФЦ ССХ г. Хабаровска. Авторы верят, что знакомство с возможностями ФЦ ССХ г. Хабаровска позволит практическим врачам из различных учреждений здравоохранения Дальневосточного региона, расширить показания для направления в наш центр и будет способствовать развитию сотрудничества во благо пациентов.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, экстракорпоральная мембранная оксигенация, коронарная ангиография, стентирование

Для цитирования: Применение ЭКМО при незащищенном критическом поражении ствола ЛКА на фоне текущего инфаркта миокарда передне-боковой стенки левого желудочка. Клиническое наблюдение / И.В. Зайцев, М.Е. Воробьева, А.И. Пушкарев и др. // Дальневосточный медицинский журнал. – 2025. – № 1. – С. 67-72. http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2025-1-10.

USE OF ECMO IN UNPROTECTED CRITICAL LESION OF THE TRUNK OF THE LEFT CORONARY ARTERY DUE TO CURRENT MYOCARDIAL INFARCTION OF THE ANTERO-LATERAL WALL OF THE LEFT VENTRICLE. CLINICAL OBSERVATION

Igor V. Zaitsev[1]✉, Marina E. Vorobyova[2], Alexey I. Pushkarev[3], Natalya V. Korneeva[4]

[1-3]Federal Center for Cardiovascular Surgery, Khabarovsk, Russia
[1]✉drzaytseff@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-9959-8481
[2]marina-vorobyva@mail.ru, https://orcid.org/0009-0009-2279-5805
[3]platelet@list.ru, https://orcid.org/0009-0009-6911-1140
[4]Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russia, gladkova1982@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-9878-180X

Abstract. Specialists from the Federal Center for Cardiovascular Surgery (FC CVS) in Khabarovsk presented successful experience in the treatment of eight-day large-focal left ventricular myocardial infarction (MI) complicated by acute left ventricular failure using delayed coronary stenting using the method of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO), which made it possible to stop complications development, stabilize the patient and discharge the patient in a satisfactory

condition on the 8th da hospitalization day. In the demonstrated clinical example, the authors introduce the «Perfect T»or «nano crush» bifurcation stenting technique, which is routinely performed by specialists of the Khabarovsk Federal Center for Cardiovascular Surgery. The authors believe that better understanding of the capabilities of the Khabarovsk FC CVS will help practitioners from various health-care institutions in the Far Eastern region expand the indications for referral to our center and will contribute to the development of cooperation for the benefit of patients.

Keywords: myocardial infarction, extracorporeal membrane oxygenation, coronary angiography, stenting

For citation: Use of ECMO in unprotected critical lesion of the trunk of the left coronary artery due to current myocardial infarction of the antero-lateral wall of the left ventricle. Clinical observation / I.V. Zaitsev, M.E. Vorobyova, A.I. Pushkarev, et al. / Far Eastern medical journal. – 2025. – № 1. – P. 67-72. http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2025-1-10.

Согласно клиническим рекомендациям ESC по ведению больных с острым коронарным синдромом (ОКС) 2023 года, реваскуляризация при ОКС с подъемом сегмента ST показана в ближайшие 2 часа [1], а при ОКС без подъёма сегмента ST при среднем и высоком риске по шкале Grace – в течение 24 часов [2]. В случае безуспешной реваскуляризации миокарда методом чрескожного коронарного вмешательства (коронарного стентирования) возможно выполнить экстренное аортокоронарное шунтирование, либо вести пациента консервативно. В данном случае, мы описываем пример отсроченного коронарного стентирования, на фоне восьмидневного крупноочагового инфаркта миокарда (ИМ) левого желудочка, осложнённого острой левожелудочковой недостаточностью с применением метода экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО). Этот метод берет свое начало с 1953 года, когда впервые экстракорпоральная поддержка была использована для устранения дефекта межпредсердной перегородки у 18-летнего пациента [3]. После изобретения силикона в 1957 году и разработки «мембранного оксигенатора» утвердился современный термин ЭКМО. С тех пор процедура, аппараты и расходные материалы, методики канюлирования сосудов, отбор пациентов, осложнения и нозологии, в которых наиболее успешно применим метод ЭКМО, совершенствуются и уточняются [4]. В настоящее время используются две методики: веновенозная и вено-артериальная ЭКМО, имеющие свои особенности и показания к применению [3]. В нашем клиническом примере была использована вено-артериальная ЭКМО.

Клинический случай. Пациентка 1951 года рождения (72 лет) поступила в ФЦ ССХ г. Хабаровска по экстренным показаниям. Доставлена сантранспортом на вертолете. Из анамнеза: ранее боли ангинозного характера не отмечала. Долгие годы фиксировала повышение АД до 160/90 мм рт. ст., гипотензивные препараты (диротон) принимала нерегулярно. На фоне относительного благополучия в течение декабря 2023 стала отмечать жжение в эпигастральной области, ежедневные боли за грудиной, в области сердца стабильно на фоне физических нагрузок, которые купировались в покое. Обратилась к терапевту по месту жительства на 10 день после появления указанных симптомов (25.12.2023). При осмотре АД 150/90 мм рт. ст., назначен эналаприл 20 мг в сутки и индапамид 2,5 мг утром. В связи с подозрением на гастроэнтерологическое заболевание, выполнена ФГДС, диагностирован поверхностный гастрит, к лечению добавлены ингибиторы протонной помпы и антациды. 02.01.2024 резкое ухудшение состояния в виде быстро наросшей выраженной слабости, жжения за грудиной с иррадиацией в спину, потери сознания. Бригадой СМП доставлена в региональный сосудистый центр г. Южно-Сахалинска с диагнозом ИМ. По ЭКГ при поступлении (02.01.2024) – элевация сегмента ST в aVR, депрессия ST до 2 мВт в V4-V6. Выполнена экстренная коронарная ангиография (КАГ). В стволе левой коронарной артерии (ЛКА) выявлен стеноз устья 75 %, ствола 90 %. Трифуркационный стеноз с переходами на устья правой коронарной артерии (ПНА), огибающей ветви (ОВ) и промежуточной артерии (ПА) до 90 %. В передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) – стеноз устья до 90 %, в средней трети стеноз до 70 %. ОВ – стеноз устья до 80 %. Правая коронарная артерия (ПКА) диффузно поражена с максимальным стенозом устья до 90 %. Особенностью был выраженный кальциноз коронарного русла. Угол отхождения устьев ПНА и ОВ составлял 90 градусов. Наблюдался сбалансированный тип коронарного кровообращения. Выполнена попытка ангиопластики ствола ЛКА, во время которой у пациентки развилась гипотония до 60/40 мм рт. ст., брадикардия до 45 уд./мин., пресинкопальное состояние, в связи с чем оперативное лечение было прервано. Течение ИМ осложнялось рецидивами отека легких и гидротораксом. На фоне проводимой терапии – дезагреганты, антагонисты рецепторов неприлизина, инфузий допмина и нитратов, диуретиков состояние стабилизировалось и пациентка по согласованию с ФЦ ССХ г. Хабаровск на 8 сутки от начала ИМ сантранспортом доставлена в реанимационное отделение.

При поступлении в наш центр – состояние тяжелое, жалобы на нехватку воздуха, дискомфорт в прекардиальной области. Объективно: ИМТ 33 кг/м^2, пассивна. Кожный покров бледный, цианоз губ. Грудная клетка нормостеничная, в легких дыхание жесткое в нижних отделах справа ослабленное, в правую плевральную

полость установлен дренаж. ЧДД 20 в минуту, SpO_2 – 92 % на воздухе, 98 % на кислороде. Тоны сердца глухие, ритм правильный, ЧСС 78 в минуту, АД 123/78 мм рт. ст. Живот увеличен в объеме за счет подкожной клетчатки, печень ниже края реберной дуги на 2 см. Отеков голеней нет.

Результаты лабораторно-инструментального дообследования при поступлении в ФЦ ССХ г. Хабаровск (09.01.2024): ОАК – показатели красной и белой крови в пределах нормы, в биохимическом анализе крови гипопротеинемия (до 58,84 г/л, N – 65-85 г/л), с нормальным содержанием альбумина (37,42 г/л, при N – 34-54 г/л), увеличением мочевины (до 26,92 Ммоль/л, N – 2,9/7,5 Ммоль/л), креатинина (102,5 мкмоль/л, N – до 97 мкмоль/л), с расчетной скоростью клубочковой фильтрации 55 мл/мин./1,73 м^2 по CKD-EPI, что соответствовало ХБП 3А. Значительным повышением уровня тропонина TNT-HSST до 6,3 нг/мл (N – 0-0,1 нг/мл), миоглобина MYO-STAT до 130,5 нг/мл (N – 25-72 нг/мл) и маркера сердечной недостаточности PRO-BNP до 5809 (N – 0-125 пг/мл).

На рисунке 1 приводим ЭКГ: при поступлении – 09.01.2023.

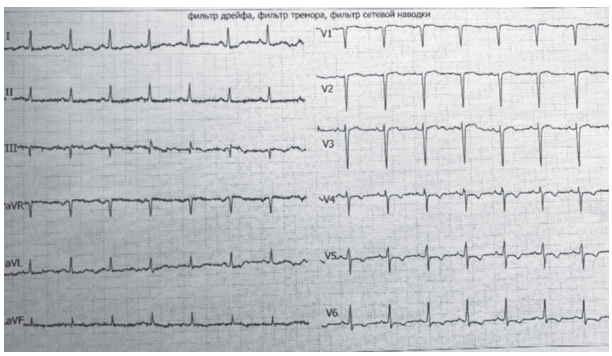


Рис. 1. ЭКГ при поступлении в ФЦ ССХ г. Хабаровск

ЭХоКГ при поступлении (09.01.2023):

Параметры центральной гемодинамики (Симпсон): КДО: 102 мл; КСО: 53 мл; УО: 49 мл; ФВ: 48,04 %. Гипокинез передних, передне-перегородочных, нижне-перегородочных сегментов на протяжении, передне-бокового апикального сегмента, ложные множественные трабекулы верхушки левого желудочка, четких ультразвуковых признаков тромбоза полости левого желудочка не выявлено. В плевральной полости свободная жидкость справа не определяется (установлен дренаж). Слева: сепарация листков плевры до 36×71 мм, примерный объем свободной жидкости в реберно-диафрагмальном синусе до 250-300 мл. Заключение: Атеросклеротические изменения восходящего отдела аорты. Незначительная аортальная недостаточность. Глобальная и локальная сократительная способность миокарда ЛЖ снижена. Концентрическая гипертрофия миокарда левого желудочка. Гипокинез межжелудочковой перегородки и верхушечной области левого желудочка. Митральная регургитация 1-2 степени. Трикуспидальная регургитация 1 степени.

Данные коронарной ангиографии, выполненной 02.01.2024 в региональном сосудистом центре г. Южно-Сахалинска.

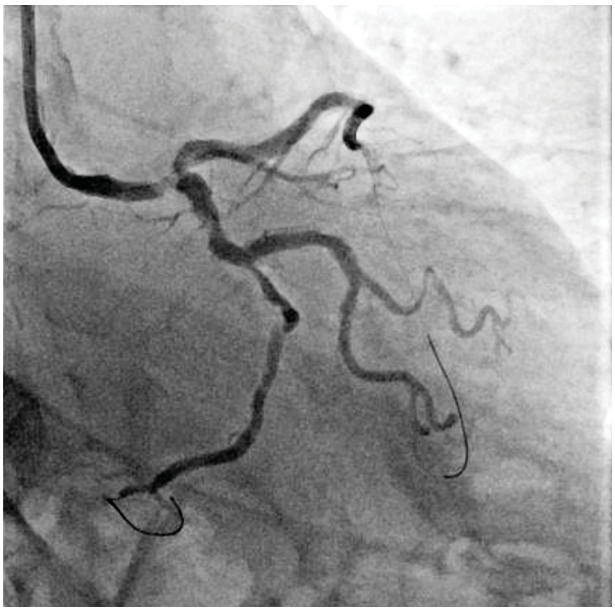


Рис. 2. Коронарная ангиография. Левограмма. В стволе левой коронарной артерии (ЛКА) выявлен стеноз устья 75 %, ствола 90 %. Трифуркационный стеноз с переходами на устья передней нисходящей артерии (ПНА), огибающей ветви (ОВ) и промежуточной артерии (ПА) до 90 %. В передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) – стеноз устья до 90 %, в средней трети стеноз до 70 %. Стеноз устья огибающей артерии до 80 %

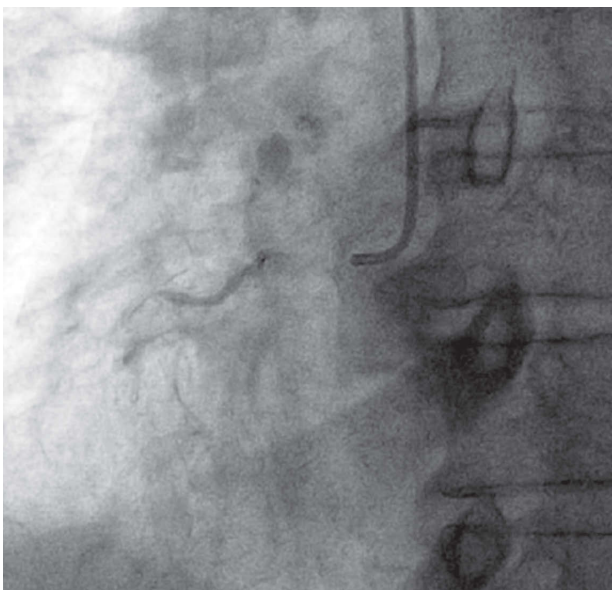


Рис. 3. Коронарная ангиография. Правограмма. Окклюзия правой коронарной артерии

С учетом всех данных больной, в т. ч. по калькулятору SYNTAX SCORE показана реваскуляризация миокарда методом коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения. Расчетный риск летальных исходов при данном виде операции по шкале Euroscore 2 составил 12 %. Поэтому было принято решение о более безопасном вмешательстве –

стентировании ствола левой коронарной артерии в условиях механической поддержки методом вено-артериальной ЭКМО. В данном случае операция при поддержке ЭКМО предотвращает ишемию миокарда во время сложных манипуляций на коронарных артериях.

После дообследования и подготовки в условиях реанимационного отделения, на следующий день от поступления в ФЦ ССХ г. Хабаровск (10.01.2024) проведено оперативное лечение: Коронарная ангиопластика со стентированием ПНА стентом PromusElite 3,0×38 мм, бифуркационное стентирование ствола ЛКА-ПНА-ОА техникой «Perfect T» стентами XienceAlpine 3,5×15 мм и PromusElite 3,5×38 мм, ствола ЛКА стентом PromusElite 4,0×16 мм при поддержке ЭКМО. В данном клиническом примере была использована методика вено-артериального ЭКМО аппаратом Hight700LT, который в обычной практике ФЦ ССХ г. Хабаровска применяется как механическая поддержка при рефрактерном кардиогенном шоке и реанимационных мероприятиях. При интервенционных вмешательствах эта методика проводится только в исключительных случаях, когда выполнение коронарного шунтирования сопряжено с высоким риском летальных исходов [5].

Ниже приводим протокол операции, в котором указаны примененные интервенционные техники: выполнена пункция правой плечевой артерии. Установлен интродюсер 7F. Гайд-катетер установлен в устье ствола ЛКА. КАГ: стеноз устья ствола ЛКА 75 %, выраженный кальциноз, стеноз ствола ЛКА 95 %, устья ПНА 95 %, диффузный кальцинированный стеноз средней трети ПНА 75 %, кальцинированный стеноз проксимальной трети ОА 90 %. В дистальные отделы ПНА и ОА заведены проводники. Предилятация устья ПНА-ствола ЛКА баллонами 2,25 мм, NC баллоном 2,75×13 мм, режущим баллоном Wolverine 3,0×15 мм. Далее предилятация с/с ПНА режущим баллоном Wolverine 2,5×15 мм и NC баллоном 2,75×8 мм. Предилятация ОА баллонами 2,25×15 мм и NC баллоном 3,5×12 мм. В ОА с минимальным выходом в ствол ЛКА имплантирован стент Xience Alpine 3,5×15 мм. Постдилятация NC баллоном 3,5×12 мм. Далее в проекции с/с ПНА имплантирован стент Promus Elite 3,0×38 мм. Из ствола ЛКА в ПНА с захлёстом имплантирован Promus Elite 3,5×38 мм. POT NC баллоном 4,5×8 мм. Постдилятация ПНА NC баллоном 3,5×12 мм. Киссинг-дилятация ствола ЛКА-ПНА-ОА NC баллонами 3,5×12 мм и 3,5×12 мм. Далее от устья ствола ЛКА с захлёстом имплантирован Promus Elite 4,0×16 мм. реPOT NC баллоном 4,5×8 мм. Инструменты удалены. Контрольная КАГ: остаточного стеноза, диссекции нет, дистальный кровоток TIMI-III. Операция длилась 2 часа, время ЭКМО 2 часа 55 минут.

«Perfect T» или «nano crush» – техника (рис. 4, 5), которая была использована в данном клиническом примере, это метод бифуркационного стентирования с использованием двух стентов, применяется при истинных бифуркационных поражениях коронарных артерий типов 1.1.1, 0.1.1 по классификации Medina, когда имеется стеноз обеих ветвей (основной и боковой) более 50 % протяженностью более 5 мм и угле отхождения близком или равном 90 градусов. Обеспечивает полное покрытие бифуркационного поражения стентами с минимальной металлизацией, протрузия ячеек стента из боковой ветви в основную составляет не более 0,5-1 мм, которая в дальнейшем отжимается имплантированным в основную ветвь стентом с обязательным выполнением финальной дилятации «целующимися» – баллонами для формирования новой карины, что при данной технике не представляет особых трудностей [4].

Ниже приводим коронарную ангиограмму левой коронарной артерии, где проводилось вмешательство, к концу операции, которая демонстрирует хороший ангиографический результат.

ЭКГ после операции (10.01.2024) показывает возвращение сегмента ST к изолинии во всех заинтересованных отведениях, ишемию по боковой стенке левого желудочка и диффузные изменения миокарда, требующие длительного постоянного приема пероральных лекарственных средств.

На рисунках 8 и 9 приводим графики, отражающие динамику кардиоспецифических маркёров и сердечной недостаточности.

После стентирования пациентка находилась 2 дня в реанимационном отделении, затем переведена в кардиохирургическое отделение, откуда выписана на 8 день со стабильной гемодинамикой и полным отсутствием одышки и стенокардии при ходьбе по коридору до 1,0 км. Проводимая терапия аспирином 100 мг вечером, брилинтой 90 мг × 2 раза, Аторвастатином 80 мг вечером + эзетимибом 10 мг, бисопрололом 5 мг утром, амприланом 10 мг вечером и пантопразолом 20 мг утром рекомендована к продолжению амбулаторно. Также запланирована госпитализация в наш центр для реканализации хронической коронарной окклюзии в бассейне ПКА.

Применение ЭКМО позволило минимизировать риски операции и полностью восстановить кровоток в бассейне левой коронарной при критическом поражении ствола левой коронарной артерии, передней нисходящей и огибающей артерий, что привело к купированию острой сердечной недостаточности и повышению функционального класса до второго.

Рекомендации не реваскуляризировать пациентов за пределами 48 часов от начала ИМ, распространяется только на стабильных пациентов с полной окклюзией инфаркт-связанной артерии. А при тяжелом состоянии пациента, обусловленном течением ИМ с поражением ствола ЛКА и проксимального сегмента передней нисходящей артерии необходимо использовать все возможные на данный момент методы, включая стентирование с использованием ЭКМО или искусственного кровообращения для стабилизации состояния больного и купирования осложнений ИМ.

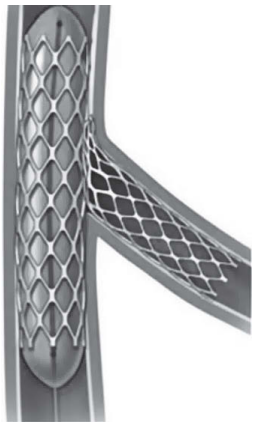
				
Первым имплантируется стент в боковую ветвь с протрузией ячеек в основную ветвь не более 0,5-1 мм		Выступающие в основную ветвь ячейки стента заминается раздутым баллоном 1:1 к диаметру артерии		Имплантация стента в основную ветвь
				
Проксимальная оптимизация основной ветви		Диллятация «целующимися» баллонами		Повторная проксимальная оптимизация

Рис. 4. Техника стентирования «Perfect T» [6]

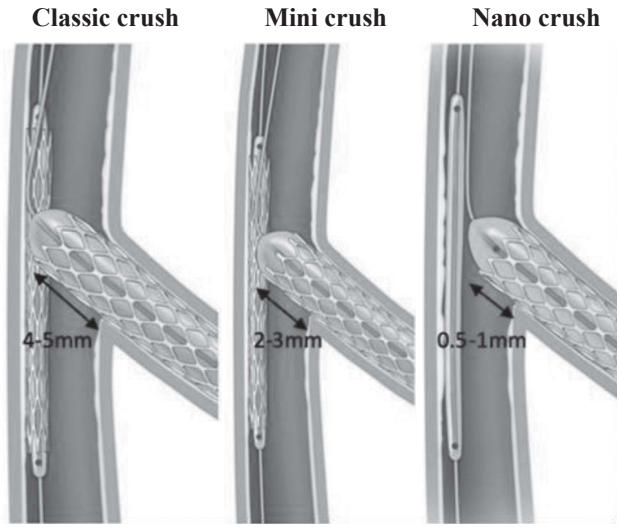


Рис. 5. Техники стентирования classic, mini и nano crush [6]

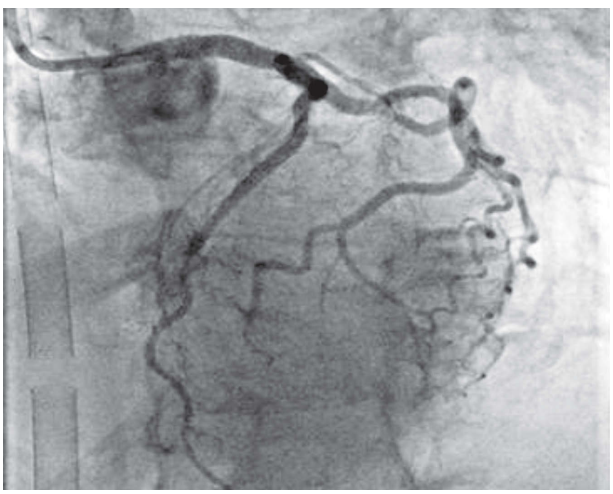


Рис. 6. Коронарная ангиография. Левая ангиограмма. Восстановлен кровоток в стволе ЛКА, ПНА и ОА. В ствол ЛКА имплантирован стент Xience Alpine 3,5×15 мм. Далее в проекции с/с ПНА имплантирован стент Promus Elite 3,0×38 мм. Из ствола ЛКА в ПНА с захлёстом имплантирован Promus Elite 3,5×38 мм. Далее от устья ствола в ОА захлёстом имплантирован Promus Elite 4,0×16 мм

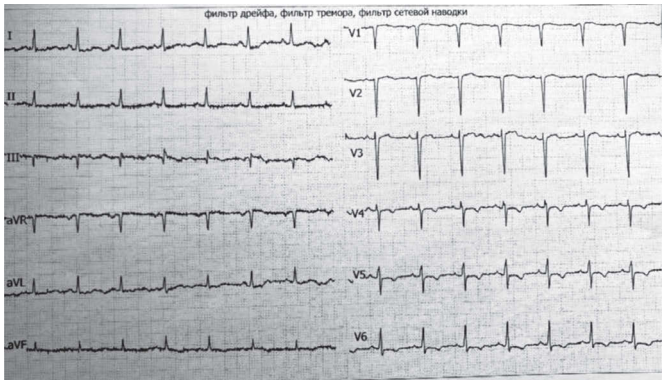


Рис. 7. ЭКГ после КАГ, выполненное в ФЦ ССХ г. Хабаровск на 9 день ИМ

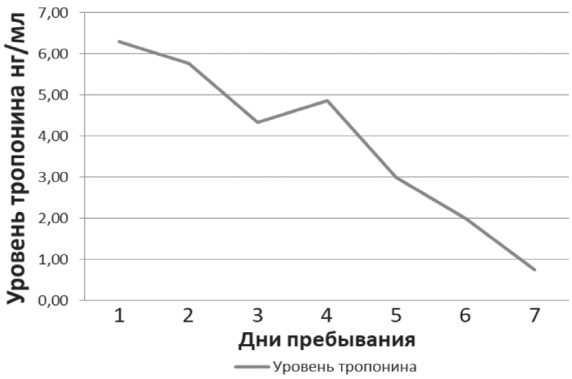


Рис. 8. Динамика уровня тропонина за время госпитализации

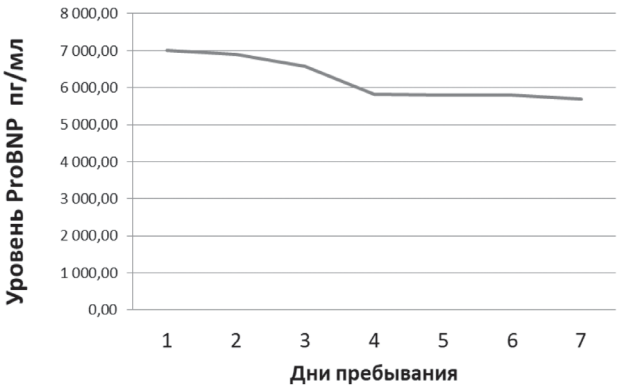


Рис. 9. Динамика уровня PRO-BNP за время госпитализации

Список источников

1. Клинические рекомендации. Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. – 2020. – 157 с.
   Clinical recommendations. Acute myocardial infarction with ST segment elevation of the electrocardiogram. – 2020. – 157 p.
2. Клинические рекомендации. Острый коронарный синдром без стойкого подъема сегмента ST электрокардиограммы. – 2020. – 109 с.
   Clinical recommendations. Acute coronary syndrome without persistent ST segment elevation of the electrocardiogram. – 2020. – 109 p.
3. Chaves R.C.F., Rabello Filho R., Timenetsky K.T., et al. Extracorporeal membrane oxygenation: a literature review // Rev Bras Ter Intensiva. – 2019. – T. 31, № 3. – P. 410-424. doi: 10.5935/0103-507X.20190063.
4. Wrisinger W.C., Thompson S.L. Basics of Extracorporeal Membrane Oxygenation // Surg Clin North Am. – 2022. – T. 102, № 1. – P. 23-35. doi: 10.1016/j.suc.2021.09.001.
5. Шелухин Д.А., Шиганов М.Ю., Маркасьян А.В., Обрезан А.Г., Теймуров Т.Ю. Экстракорпоральная мембранная оксигенация в экстренной и неотложной интервенционной кардиологии как альтернатива консервативной неоперабельности: случай из практики // Кардиология: новости, мнения, обучение. – 2022. – Т. 10, № 2. – С. 45-50. doi: 10.33029/2309-1908-2022-10-2-45-50.
   Shelukhin D.A., Shiganov M.Yu., Markosyan A.V., Obrezan A.G., Teymurov T.Yu. ECMO in emergency interventional cardiology as an alternative to conservative inoperable: a case from practice // Cardiology: News, Opinions, Training. – 2022. – Vol. 10, № 2. – P. 45-50. DOI: 10.33029/2309-1908-2022-10-2-45-50 (in Russian).
6. Raphael C., O'Kane P., Johnson. T., et al. Evolution of the Crush Technique for Bifurcation Stenting // J Am Coll Cardiol Intv. – 2021. – T. 14, № 21. – C. 2315-2326. doi:10.1016/j.jcin.2021.08.048.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

Статья принята к публикации 12.01.2025.
The article was accepted for publication 12.01.2025.