

ЭКМОмобиль: новый уровень помощи

П. А. Давыдов, А. А. Андреев, А. А. Челикова

Станция скорой и неотложной медицинской помощи имени А. С. Пучкова Департамента здравоохранения города Москвы



Фото: НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента

Уже более полутора лет Станция скорой и неотложной медицинской помощи имени А. С. Пучкова Департамента здравоохранения города Москвы использует инновационный реанимобиль, оснащенный системой для экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО).



Мобильная реанимационная палата

Ключевые отличия ЭКМОмобиля от стандартно оснащенного реанимобиля заметны сразу. Машина существенно более просторная и может превращаться, по сути, в сосудистую мини-операционную. Поскольку процедура требует пункции крупных сосудов, бригада оснащена аппаратом УЗИ экспертного класса, более продвинутым, чем тот, который обычно требуется общепрофильным бригадам скорой помощи, аппаратом автоматических компрессий грудной клетки, который обеспечивает непрерывность сердечно-легочной реанимации в процессе проведения канюляции сосудов и подключения аппарата ЭКМО и при транспортировке пациента, аппаратом искусственной вентиляции легких и собственно аппаратом ЭКМО. Сам по себе он очень компактный, его можно нести в одной руке. Однако во время его работы необходимо постоянно отслеживать параметры гемодинамики пациента, газового состава крови и выдыхаемого воздуха, контролировать давление в самой системе ЭКМО, а также другие специфические параметры, и для этого автомобиль оборудован многочисленными мониторами. Работа аппарата кажется незаметной. Он совершенно бесшумный, только данные мониторов говорят о том, что он работает. По трубкам со скоростью до 7 л в минуту течет кровь. Этого хватает, во-первых, для насыщения крови кислородом и для выведения углекислого газа при использовании аппарата в режиме

замещения функции легких (вено-венозная ЭКМО), во-вторых, для обеспечения в режиме вено-артериальной ЭКМО необходимого кровоснабжения насыщенной кислородом кровью (перфузии) важнейших органов, наиболее остро реагирующих на кислородное голодание, – головного мозга, сердца, почек и др.

Очень важно, что наш аппарат совместим с большинством аппаратов ЭКМО референсных центров по ЭКМО городской системы здравоохранения, что обеспечивает плавное переключение пациента с мобильного на стационарное устройство для лечения уже в условиях больницы.

В автомобиле до мельчайших деталей продумано абсолютно все с точки зрения эргономики и безопасности пациента и персонала, начиная от света и заканчивая организацией пространства и рабочих зон. Внутри салона кроме современной реанимационной аппаратуры имеется множество специализированных кронштейнов, стоек, кислородных линий, магистралей для нее. Причем все необходимое можно очень быстро и надежно разместить на тележке-каталке, которая в таком случае становится мобильным реанимационным комплексом жизнеобеспечения, имеющим все для транспортировки пациента в условиях ЭКМО прямо из машины в отделение больницы.

На такой машине работают два врача, что не совсем обычно для скорой помощи:

Машина экстракорпоральной мембранной оксигенации существенно более просторная, чем реанимобиль, и может превращаться, по сути, в сосудистую мини-операционную.

В автомобиле до мельчайших деталей продумано абсолютно все с точки зрения эргономики и безопасности пациента и персонала



Фото: НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента



Фото: НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента

МОБИЛЬНЫЙ АППАРАТ ЭКМО СОВМЕСТИМ С БОЛЬШИНСТВОМ СТАЦИОНАРНЫХ АППАРАТОВ ЭКМО РЕФЕРЕНСНЫХ ЦЕНТРОВ ГОРОДСКОЙ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

▲ На ЭКМОбеле работают два врача, что не совсем обычно для скорой помощи

анестезиолог-реаниматолог стационара и анестезиолог реаниматолог, специализирующийся на оказании скорой медицинской помощи. Первый концентрируется на определении показаний и противопоказаний для проведения ЭКМО, а второй контролирует процесс оказания реанимационной помощи в условиях медицинской эвакуации. В случае проведения процедуры в процессе

подключения пациента принимают участие уже все члены бригады. Анестезиологи-реаниматологи, ответственные за ЭКМО, работающие на этой машине, являются сотрудниками ЭКМО-центров московских больниц и в ежедневном режиме практикуют эту методику на протяжении длительного времени, это признанные эксперты в рамках московского здравоохранения.

Движение к жизни

После получения задания от Центра критических состояний автомобиль выезжает либо в медицинскую организацию для проведения ЭКМО, либо, если эксперты центра считают, что процедура может оказаться полезной, непосредственно на место вызова в помощь

бригаде СМП, которая оказывает медицинскую помощь пациенту, находящемуся в критическом состоянии.

Чаще всего вызов поступает от бригады скорой помощи, которая проводит на месте сердечно-легочную реанимацию. Но нередко



эксперты центра принимают решение о направлении бригады ЭКМО сразу в стационар, где ждут поступления крайне тяжелого пациента. В таком случае бригада ЭКМО вступает в борьбу со смертью уже вместе с сотрудниками реанимационного отделения больницы, принявшей больного. Все процессы нацелены на оптимизацию ресурсов и сокращение времени, что очень важно для успеха процедуры.

Чем раньше начата сердечно-легочная реанимация на месте вызова (критически важно,

чтобы это было выполнено еще до прибытия бригады скорой помощи), тем больше шансов на успешный результат ЭКМО. Первая помощь, оказанная случайными прохожими – свидетелями остановки сердца, помогает продлить состояние клинической смерти, когда она обратима, оставляя нам шанс на спасение человека. Каждый должен знать о том, что банальные компрессии грудной клетки в итоге спасают человека. От этого звена – первой помощи – зависит очень многое.

Час действительно золотой

Нередко к ЭКМО обращаются как к последней ступени в оказании медицинской помощи, к терапии отчаяния. Но нет смысла оттягивать процедуру до последнего, когда ресурс пациента уже полностью истощен. Важно успеть провести ее до развития полиорганной недостаточности и септического шока. ЭКМО спасет жизнь, если проблема связана с временно

и потенциально обратимо-утраченной функцией сердца или легких, когда постепенно при улучшении кровоснабжения обогащенной кислородом кровью эта функция сама по себе восстановится либо будет полностью замещена (например, трансплантированным сердцем). В стадии уже полиорганной недостаточности или при тяжелейших септических

Одна из первых машин скорой помощи и ЭКМО-мобиль. Встреча прошлого с настоящим



Фото: НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента

НЕТ СМЫСЛА ОТТЯГИВАТЬ ПРОЦЕДУРУ ЭКМО ДО ПОСЛЕДНЕГО, **КОГДА РЕСУРС ПАЦИЕНТА ПОЛНОСТЬЮ ИСТОЩЕН.** ВАЖНО УСПЕТЬ ПРОВЕСТИ ЕЕ ДО РАЗВИТИЯ ПОЛИОРГАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ И СЕПТИЧЕСКОГО ШОКА

осложнениях, при сопутствующих неизлечимых хронических заболеваниях возможности ЭКМО, к сожалению, очень ограничены.

Для установки системы ЭКМО требуется предварительный скрининг на основе определенных критериев. Они включают в основном объективные показатели, например, уровень лактата в крови, фиксация времени остановки кровообращения, наличие или отсутствие сопутствующих тяжелых заболеваний, в том числе связанных с нарушением свертываемости крови, необходимо также исключить геморрагический инсульт, потому что при его наличии методика категорически не может

применяться. Есть еще и критерии «признаков жизни» – выделение углекислого газа на всем этапе проведения сердечно-легочной реанимации. Если его уровень упал ниже 10, это значит, что ресурсы организма уже исчерпаны.

К противопоказаниям, помимо геморрагического инсульта и нарушений свертываемости крови, относятся сильная кровопотеря, сосудистая анатомия, когда технически невозможно установить канюли аппарата ЭКМО, потенциально необратимые причины смерти, например, на фоне длительно прогрессирующих неизлечимых заболеваний.

▶ Отработка навыка проведения ЭКМО на фантоме



Фото: НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента




Фото: НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента

Бери и вези, ставь на месте, рандеву по-московски

Разработаны три схемы проведения ЭКМО в условиях выездной экстренной помощи.

1. «Бери и вези» (load and go): бригада скорой медицинской помощи выезжает к пациенту с фибрилляцией желудочков, устанавливает систему автоматической компрессии грудной клетки и проводит расширенную сердечно-легочную реанимацию по дороге в стационар, где пациента встречает ЭКМО-команда и при наличии показаний к ЭКМО «с порога» начинает устанавливать канюли.
2. «Ставь на месте» (stand and play): бригада ЭКМО сразу направляется на вызов к бригаде СМП, которая проводит расширенную сердечно-легочную реанимацию, и уже на месте определяет показания к установке системы и проводит ЭКМО.
3. Московская модель: бригада скорой медицинской помощи, приехавшая на вызов к пациенту, везет его на фоне сердечно-легочной реанимации в ближайший стационар, независимо от того, ожидает там его местная команда ЭКМО или нет, и туда же синхронно направляется мобильная бригада ЭКМО, чтобы выполнить процедуру уже на месте, имея доступ к ресурсам медицинской организации, включая рентген-операционные, лабораторное оборудование и др.

Интересно, что московскую модель мы разработали самостоятельно и начали использовать в 2022 году, а в 2023 году эта же модель была описана американскими коллегами в медицинской периодике под названием «Рандеву». 

КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ

1

У пациента, 50 лет, внезапно дома развился пароксизм фибрилляции предсердий и на его фоне возникла желудочковая тахикардия с переходом в желудочковую фибрилляцию. Прибывшая на место бригада скорой помощи провела электроимпульсотерапию (дефибрилляцию), больше 10 разрядов суммарно. Применение стандартных медикаментозных методов не дало эффекта, потребовалось подключение системы ЭКМО. При подключении к системе появилась самостоятельная сердечная деятельность, пациент был доставлен в рентген-операционную, где была выполнена коронарография, которая не нашла никаких изменений сосудов. У пациента подтвердился классический электрический шторм, который разрешился при начале перфузии сердца оксигенированной кровью. Пациент доставлен в ЭКМО-центр Городской клинической больницы № 52, где впоследствии был успешно отлучен от аппарата на спонтанном кровообращении, а затем и выписан из стационара «на своих ногах».

2

У пациента, 23 года, госпитализированного в Городскую клиническую больницу имени А. К. Ерамишанцева, развился эпизод фибрилляции желудочков, многократно рецидивирующий, резистентный к электроимпульсной терапии. Пароксизм развился в результате синдрома удлиненного интервала QT на фоне экзогенного острого отравления. В стационар была вызвана реанимационная бригада ЭКМО. После установки системы пациент был доставлен в НИИ скорой помощи имени Н. В. Склифосовского, где на 4-й день был успешно отлучен от аппарата ЭКМО, а после курса лечения благополучно выписан.

3

У молодого пациента с астмой в анамнезе развился рефрактерный астматический статус, что потребовало на догоспитальном этапе искусственной вентиляции легких. На фоне некупируемого астматического статуса возникли проблемы с элиминацией углекислого газа, развилась тяжелейшая и крайне опасная гиперкапния. Процедура ЭКМО позволила пережить ситуацию до разрешения бронхоастматического статуса и спасти пациенту жизнь.

4

Пациент, 30 лет, был обнаружен на территории Новой Москвы с тяжелейшим переохлаждением, на фоне которого у него остановилось сердце. В результате почти пятичасовых реанимационных мероприятий, включая ЭКМО, буквально вернулся к активной жизни.