

УДК 616.24-008.4:616.15:612.127.2

Е.С. Афонин, А.А. Скопец, Е.С. Думаньян

ФАТАЛЬНОЕ СОСУДИСТОЕ ОСЛОЖНЕНИЕ ПРИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ВЕНО-АРТЕРИАЛЬНОЙ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ МЕМБРАННОЙ ОКСИГЕНАЦИИ. МОЖНО ИЗБЕЖАТЬ ИЛИ НЕТ?

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Россия

✉ Е.С. Афонин, ГБУЗ НИИ – ККБ №1, 350086, г. Краснодар, ул. 1 Мая, 167, e-mail: joni0208@mail.ru

Статья описывает возможное и фатальное сосудистое осложнение после катетеризации для сердечно-легочной реанимации (veno-артериальная экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО)). Пациент с остановкой сердца поступил для ЭКМО путем катетеризации бедренной артерии и вены. Во время продолжающегося непрямого массажа сердца была канюлирована бедренная артерия, и это осложнилось геморрагическим шоком.

Аутопсия показала продольный разрыв стенки артерии и аномальное положение артерии и вены относительно друг друга. Мы полагаем, что получение информации о сосудистом ложе (измерение размера сосудов, местоположение артерии и вены, их ответвлений) путем любого доступного метода отображения, ультразвуковой навигации, проверки надлежащего положения каждого сосуда могло бы помочь избежать такого трагического события.

Ключевые слова: сердечно-легочная реанимация, экстракорпоральная мембранная оксигенация, сосудистое осложнение.

E.S. Afonin, A.A. Skopets, E.S. Dumanyan

FATAL VASCULAR COMPLICATION AT PERIPHERIC VA ECMO. IT IS POSSIBLE TO AVOID OR NOT?

SBIPH 'Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital # 1', Public Health Ministry of Krasnodar Region, Krasnodar, Russia

✉ E.S. Afonin, SBIPH 'Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital # 1' (Krasnodar, Russia), e-mail: joni0208@mail.ru

This article describes the possible and fatal vascular complication after cannulation for peripheral eCPR (veno-arterial ECMO). A patient with cardiac arrest was deemed to be placed to ECMO via cannulation of femoral artery and vein. During ongoing chest compressions femoral artery was cannulated and it was complicated by hemorrhagic shock. The consequent autopsy revealed a lengthwise arterial wall tear and abnormal position of artery and vein between each other. We believe that obtaining information about vascular bed (vessels dimension, location artery and vein and its' branches) via any available imaging tool, ultrasound navigation, checking the proper position each line inside each vessel could help to avoid such tragic event.

Key words: ECMO, e-CPR, extracorporeal membrane oxygenation, vascular complication

Введение

Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО) – это процедура, которая представляет собой замещение функции сердца либо легких путем проведения продленного искусственного кровообращения. Показанием для проведения ЭКМО является острая тяжелая сердечная или дыхательная недостаточность с высоким риском летального исхода, несмотря на стандартную терапию, проводимую в полном объеме, в том числе и для проведения сердечно-легочной реанимации. ЭКМО рекомендуется при уровне летально-

сти 50% и абсолютно показана при 80%. Для замещения функции сердца используют вено-артериальную (ВА) ЭКМО, в то время как для замещения функции легких используется вено-венозная (ВВ) ЭКМО. Также в классификацию входит разделение по методике канюляции для проведения ЭКМО: центральная и периферическая ЭКМО. В данном сообщении более подробно осветим вопросы и особенности периферического варианта канюляции на конкретном клиническом случае со своими положительными и отрицательными сторонами.

Положительными моментами при периферической канюляции являются: минимизация инвазивности, снижение риска развития кровотечения, минимизация риска церебральной эмболии, относительная мобильность пациента. Отрицательными моментами при периферической канюляции является: возможность повреждения магистральных сосудов при пункционном методе постановки канюль, проблемы с объемной скоростью перфузии, риск ишемии конечности на стороне канюляции артерии, ретроградная перфузия с возможностью десатурации крови, поступающей к коронарным сосудам и головному мозгу. Противопоказаниям к периферической канюляции относятся: гипоплазия бедренных сосудов, стенозы, а также извитость и другие аномалии и анатомические особенности.

Представляем вниманию клинический случай использования периферической канюляции при попытке проведения ВА ЭКМО в рамках сердечно-легочной реанимации у пациента с декомпенсацией хронической сердечной недостаточности.

Клинический случай

Пациент Ж., 50 лет, поступил в отделение кардиологии НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского в состоянии компенсации хронической сердечной недостаточности. Из анамнеза заболевания известно, что за пять месяцев до поступления в стационар пациент перенес ОРВИ с повышением температуры тела до фебрильных цифр с явлениями одышки и общей слабости. Лечился самостоятельно, принимал амоксиклав, азитромицин и за медицинской помощью не обращался. После курса антибиотикотерапии эпизодов гипертермии не наблюдалось, одышка не беспокоила. За пять месяцев до настоящего поступления пациент обратился к терапевту по месту жительства с одышкой при умеренной физической нагрузке. Проводилась антибиотикотерапия без выраженного эффекта, одышка сохранялась. В июле отмечено ухудшение состояния, появились отеки нижних конечностей. В стационаре по месту жительства диагностирована двусторонняя полисегментарная пневмония, а также выраженный стеноз и недостаточность аортального клапана.

С целью решения вопроса о хирургической коррекции порока аортального клапана пациент госпитализирован в кардиологическое отделение. На момент поступления состояние больного средней тяжести. В условиях стационара проведено инструментальное исследование, которое выявило снижение глобальной сократимости левого желудочка ФИ 32%, КДР 65 мм, максимальный градиент давления на аортальном клапане 80 мм рт.ст., высокая легочная гипертензия до 65–70 мм рт.ст. При выполнении КТ выявлена двусторонняя полисегментарная пневмония, двусторонний гидроторакс с уровнем жидкости 24 мм и 12 мм, спра-

ва и слева соответственно. Данные лабораторного исследования крови: WBC – 13,2, RBC – 3,91, HGB – 111,0, PLT – 449,0, мочевины – 9,23 ммоль/л, креатинин – 99,9 мкмоль/л, глюкоза – 5,26 ммоль/л, билирубин общий – 11,5 мкмоль/л, АСТ – 24,7 Ед/л, АЛТ – 31,2 Ед/л, АЧТВ – 36,1, МНО – 1,33, фибриноген – 4,74 г/л. Основываясь на данных физикального обследования, а также лабораторного и инструментального исследований состояние пациента было оценено как средней степени тяжести в стадии субкомпенсации хронической сердечной недостаточности. Оно отягчалось наличием дыхательной недостаточности на фоне двусторонней полисегментарной пневмонии.

Спустя семь суток с момента поступления пациента его состояние ухудшается, наступает декомпенсация хронической сердечной и дыхательной недостаточности, в связи с чем пациента переводят на неинвазивную вентиляцию легких и начинают инотропную поддержку адреналином в дозе 0,05–0,1 мкг/кг/мин. По данным компьютерной томографии, в динамике обнаруживается тромбоз ветвей легочной артерии А3 сегмента слева и сегмента А8 справа. При эхокардиографии выявляется снижение глобальной сократимости левого желудочка до 20%. По данным лабораторного исследования также отмечается отрицательная динамика с развитием печеночной и почечной недостаточности. Данные биохимического анализа крови: глюкоза – 4,4 ммоль/л, мочевины – 20,0 ммоль/л, креатинин – 150 мкмоль/л, билирубин общий – 39,3 мкмоль/л, билирубин прямой – 24,1 мкмоль/л, АСТ – 814 Ед/л, АЛТ – 826 Ед/л. На фоне прогрессивного ухудшения состояния пациента отмечается развитие коагулопатии: ПТВ – 44,2 с, АЧТВ – 36,6 с, МНО – 3,86. Учитывая выраженную декомпенсацию хронической сердечной недостаточности, требующую инотропной поддержки, а также дыхательную недостаточность, развитие почечной и печеночной недостаточности с развитием коагулопатии от хирургической коррекции порока аортального клапана принято решение воздержаться.

На протяжении семи дней проводилась интенсивная терапия с применением инотропной и респираторной поддержки, антибиотикотерапии без значимого улучшения состояния пациента. В связи с этим проведен консилиум, по результатам которого прогноз при продолжении консервативной терапии дан неблагоприятный, пациенту показано выполнение хирургической коррекции порока аортального клапана методом протезирования АК и биопсия легочной ткани. Для предоперационной подготовки больного переведен в отделение анестезиологии и реанимации №2. При поступлении состояние больного оценивалось как крайне тяжелое, тяжесть состояния обусловлена декомпенсацией хронической сердечной недостаточности, развитием полиорганной недо-



Рис. 1. Травма задней стенки бедренной артерии.

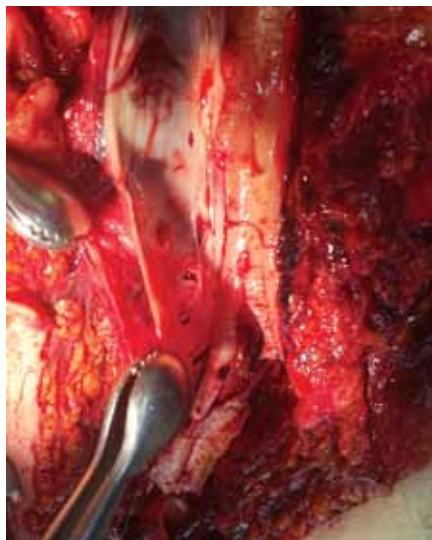


Рис. 2. Взаиморасположение бедренной артерии и вены.



Рис. 3. Гипертрофия миокарда.

статочности. При поступлении выполнена эхокардиография, фракция выброса левого желудочка – 18%, на фоне проводимой инотропной поддержки адреналином в дозе 0,15 мкг/кг/мин гемодинамика не стабильна: 100/52–144/78 мм рт.ст., ЧСС 110–111/мин, на ЭКГ синусовый ритм. Данные лабораторного исследования газов и электролитного состава крови: pH – 7,29, pCO₂ – 41,7 мм рт.ст., pO₂ – 60,2 мм рт.ст., лактат – 10 ммоль/л, BE – 6,8 ммоль/л, гиперкалиемия 5,7–5,8 ммоль/л. Биохимический анализ крови и коагулограмма: глюкоза – 7,3, мочевины – 18,21, креатинин – 130,9, АСТ – 349,6, АЛТ – 372,5, ПТВ – 80,2, МНО – 7,3, АЧТВ более 400 с, фибриноген – 2,17 г/л.

В связи с прогрессивным ухудшением состояния пациента выполнена атравматичная интубация трахеи и начата аппаратная ИВЛ в режиме ViPAP с параметрами FiO₂ 100%, P_{insp} 18 см вод.ст., PEEP 5 см вод.ст. При проведении оротрахеальной интубации гемодинамика крайне нестабильна с тенденцией к гипотонии АД 40/20–37/15 мм рт.ст. на возрастающих дозах инотропной поддержки адреналином 0,15–0,8 мкг/кг/мин. Начаты реанимационные мероприятия аппаратом Lucas II. Принято решение о постановке канюль ЭКМО и начале ЭКК. На фоне продолжающихся реанимационных мероприятий выполнена пункция правой бедренной вены – проводник оставлен в просвете вены, пункция левой бедренной артерии в дистальном направлении с установкой интродьюсера 5Fr в проксимальном направлении с расположением в просвете артерии проводника. Вторым этапом выполнена канюляция правой бедренной вены (канюля 19 Fr) и левой бедренной артерии (канюля 17 Fr). После канюляции бедренной артерии гемодинамика с тенденцией к гипотонии 98/67–50/28 мм рт.ст., падение ЦВД 14–5 мм рт.ст. Кровь в артериальной канюле темная, обратный ток крови не пульсирующий, при манометрии в

просвете канюли давление 4–5 мм рт.ст. Выполнено УЗИ брюшной полости: во всех отделах брюшной полости лоцируется свободная жидкость, максимально межпеченью в малом тазу до 150 мм толщиной. Заподозрено постпункционное осложнение в виде разрыва магистрального сосуда с развитием геморрагического шока. Интенсивная терапия геморрагического шока не эффективна, повторные попытки канюляции бедренной артерии безуспешны, реанимационные мероприятия прекращены в связи с невозможностью восстановления сердечной деятельности и технической невозможностью проведения ЭКК.

При аутопсии выявлена анатомическая аномалия взаимного расположения бедренной артерии и вены, вена располагалась непосредственно за артерией. На рис. 1 и рис. 2 видно взаимное расположение сосудов и травма их стенки. На рис. 3–6 показаны прижизненные и посмертные изменения во внутренних органах.

В результате попытки постановки канюль для проведения ВА ЭКМО возникло осложнение в виде непреднамеренной травмы задней стенки бедренной артерии с развитием геморрагического шока и, как следствие, технической невозможности проведения процедуры. В связи с развитием данного сценария событий считаем необходимым разрабатывать и внедрять алгоритмы действий при периферической канюляции сосудов, а также выполнять минимально необходимый объем предоперационного инструментального обследования пациента.

Выводы

Для минимизации рисков постпункционных осложнений при постановке канюль для проведения периферического ВА ЭКМО необходимо выполнять минимальный объем инструментального исследования пациента, который даст информацию об общем состоянии пациента и об анатомо-морфологических



Рис. 4. Тромбы в правых отделах сердца.



Рис. 5. Шоковая почка.



Рис. 6. «Мускатная печень».

особенностях магистральных сосудов, пункция и канюляция которых будет осуществляться. К ним относятся: эхокардиография, триплексное сканирование сосудов верхней конечности и шеи, триплексное сканирование сосудов паховой области и нижних конечностей с целью выявления анатомических особенностей и анатомического взаимоотношения канюлируемых сосудов, а также определение их калибра для подбора оптимального размера канюль, использование методов визуализации при непосредственном совершении пункции сосудов (ультразвуковой контроль). Данный перечень инструментальных методов применим и рекомендуется к выполнению в случае стабильного состояния пациента. В случае же, когда постановка ВА ЭКМО выполняется в рамках проведения реанимационных мероприятий, когда нет времени на выполнение инструментального обследования в вышеприведенном объеме, рекомендуется использовать бережную технику канюляции контралатеральных артерии и вены с использованием канюли 15 Fr.

При выполнении доступа к магистральным сосудам оптимальным считается действие согласно нижеприведенному алгоритму:

1. Пункция магистральных сосудов по методике Сельдингера с постановкой катетеров (венозного и артериального) с последующей манометрией.
2. Заведение по установленным катетерам проводников для канюляции магистральных вен и артерий.
3. Последовательная канюляция бедренной артерии в дистальном направлении для осуществления дистальной перфузии нижней конечности, бедренной артерии с постановкой канюли в проксимальном направлении для осуществления механической поддержки кровообращения с обязательным контролем обратного тока крови по артериальной канюле.

4. Канюляция венозного сосуда для обеспечения преднагрузки для аппарата ЭКМО.

5. Начало ЭКМО с обязательной манометрией до и после оксигенатора с контролем градиента давления на оксигенаторе.

Сведения об авторах

Афонин Е.С., врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации №2, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: kkb1@mail.ru.

Скопец А.А., заведующий отделением анестезиологии и реанимации №2, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: kkb1@mail.ru.

Думаньян Е.С., врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации №2, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: kkb1@mail.ru.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила 04.09.2017 г.

Authors credentials

E.S. Afonin E.S., anesthesiologist, anesthesiology and resuscitation department №2, SBIPH 'Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital # 1' (Krasnodar, Russia). E-mail: kkb1@mail.ru.

Skopets A.A., head of anesthesiology and resuscitation department №2, SBIPH 'Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital # 1' (Krasnodar, Russia). E-mail: kkb1@mail.ru.

Dumanyan E.S., anesthesiologist, anesthesiology and resuscitation department №2, SBIPH 'Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital # 1' (Krasnodar, Russia). E-mail: kkb1@mail.ru.

Conflict of interest: none declared.

Accepted 04.09.2017