

УДК 616.132-089.168.1.616-008-085

## СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СТАНДАРТНОГО «ОТКРЫТОГО» КОНТУРА ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ КРОВООБРАЩЕНИЯ В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ АНОМАЛЬНОГО ОТХОЖДЕНИЯ ЛЕВОЙ КОРОНАРНОЙ АРТЕРИИ ОТ ЛЕГОЧНОГО СТВОЛА

С.Е. Шорохов, И.Г. Козева, И.И. Баева, А.А. Авраменко, М.В. Гушин, М.С. Хохлунов, С.М. Хохлунов,  
ГУЗ «Самарский областной клинический кардиологический диспансер»

*Авраменко Антон Алексеевич – e-mail: anton.avramenko@gmail.com*

В представленной публикации демонстрируется случай успешного применения стандартного «открытого» контура аппарата искусственного кровообращения для механической поддержки кровообращения в раннем послеоперационном периоде после коррекции аномального отхождения левой коронарной артерии от легочного ствола при недоступности специального оборудования для проведения экстракорпоральной мембранной оксигенации. Описан использовавшийся контур, параметры перфузии и респираторной поддержки, режим антитромботической профилактики и протокол лабораторного контроля.

**Ключевые слова:** экстракорпоральная мембранная оксигенация, механическая поддержка кровообращения, искусственное кровообращение, аномальное отхождение левой коронарной артерии от легочного ствола.

The article gives the description of the successful use of the standard «open» circuit of the apparatus of artificial circulation for the mechanic support of blood circulation in the early postoperative period after the correction of anomalous origin of left coronary artery from pulmonary trunk in case of the absence of special equipment for extracorporeal membranous oxygenation. There are described the circuit, parameters of perfusion and respiratory support, the regime of antithrombotic prophylaxis and the report of laboratory control.

**Key words:** extracorporeal membranous oxygenation, mechanic support of blood circulation, artificial circulation, anomalous origin of left coronary artery from pulmonary trunk.

## Введение

Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО) – высокотехнологичный метод лечения легочной и/или сердечной недостаточности, не поддающихся обычному максимальному лечению. Использование специальных насосов и оксигенаторов позволяет полностью заменить функцию сердца, легких или сердца-легких на длительный (до месяца и более) срок для поддержания жизни пациентов с потенциально обратимой легочной и/или сердечной недостаточностью, предоставляя время для разрешения острых заболеваний сердца или легких [1, 2].

В кардиохирургической практике ЭКМО используется в послеоперационном периоде при невозможности отключения искусственного кровообращения из-за низкого сердечного выброса непосредственно в операционной. Второй вариант – подключение ЭКМО в палате реанимации при развитии у оперированных пациентов синдрома малого сердечного выброса, рефрактерного к кардиотонической терапии [1, 3]. В обоих случаях причина вентрикулярной дисфункции должна быть обратима в течение приемлемого срока (обычно не более 10–14 дней), в противном случае необходимо иметь возможность трансплантации сердца [2].

Обычная техника проведения ЭКМО подразумевает использование специального оксигенатора и закрытого контура кровообращения, которые, к сожалению, имеются не во всех кардиохирургических центрах [3].

**Цель исследования:** показать возможность использования стандартного контура искусственного кровообращения для проведения механической поддержки кровообращения при недоступности специального оборудования для проведения ЭКМО.

### Описание клинического случая

Пациент Ж., возраст 3 месяца, поступил в детское отделение Самарского областного клинического кардиологического диспансера (СОККД) 19 января 2013 года с жалобами на одышку, частый сухой кашель, потливость при сосании. Ребенок был направлен из стационара второго уровня, где при обследовании обнаружена кардиомегалия и возникло подозрение на врожденный порок сердца (ВПС), коарктацию аорты.

Состояние при поступлении тяжелое. Масса тела 5600 грамм, длина тела 62 см.

Мальчик нормального телосложения, кожа бледная, акроцианоз, цианоз носогубного треугольника. Тахипноэ до 68–75 в минуту, Sat на руках 95–96%, на ногах 81–82%. Тахикардия 162 в минуту. Пульсация на бедренных сосудах сохранена, симметричная. Печень увеличена до +2–3 см из-под края правой реберной дуги.

При эхокардиодоплерографии (ЭхоКДГ) данных по коарктации аорты не обнаружено, выявлена дилатация левых отделов сердца с диффузным снижением сократительной способности миокарда левого желудочка (ЛЖ). Размер левого предсердия – 23 мм, конечно-диастолический размер ЛЖ – 47 мм, конечно-систолический размер ЛЖ – 40 мм, фракция выброса ЛЖ – 31%. Диаметр основания аорты – 10 мм, фиброзного кольца аорты – 9 мм, дуга аорты – 7,6 мм; перешеек – 5 мм, нисходящая аорта – 9,3 мм. Ствол легочной артерии (ЛА) – 13 мм, правая и левая ветви ЛА по 8 мм. Правый желудочек – 16 мм. Недостаточность митрального клапана 2-й сте-

пени. Пиковое систолическое давление в ЛА 60 мм рт. ст.

На 3-й день госпитализации (22.01.2013) состояние ухудшилось за счет нарастания сердечной недостаточности. Наросла одышка до 100 в мин., появился цианоз, тахикардия до 188 в мин. Ребенок переведен в детское отделение реанимации и интенсивной терапии (ДОРИТ).

29.01.2013 выполнено зондирование правых и левых отделов сердца, аортография. При ангиопульмонографии, выполненной из ствола легочной артерии (ЛА), по левому контуру ствола ЛА визуализировалось устье левой коронарной артерии (ЛКА). Подтвержден диагноз: ВПС. Аномальное отхождение ЛКА от ствола ЛА.

30.01.13 выполнена операция – реплантация левой коронарной артерии в восходящую аорту (хирург – д. м. н. С.Е. Шорохов). Операция выполнялась в условиях искусственного кровообращения (ИК) умеренной гипотермии (температура перфузии 32°C). Защита миокарда осуществлялась раствором «Кустодиол» через модуль аппарата искусственного кровообращения (ИК). Время кардиopleгии 6 минут, использовано 310 мл раствора.

В ходе перфузии проводилась гемофильтрация с модифицированной ультрафильтрацией.

Общее время ИК составило 96 минут, время окклюзии аорты – 67 минут. Стернотомная рана оставлена открытой.

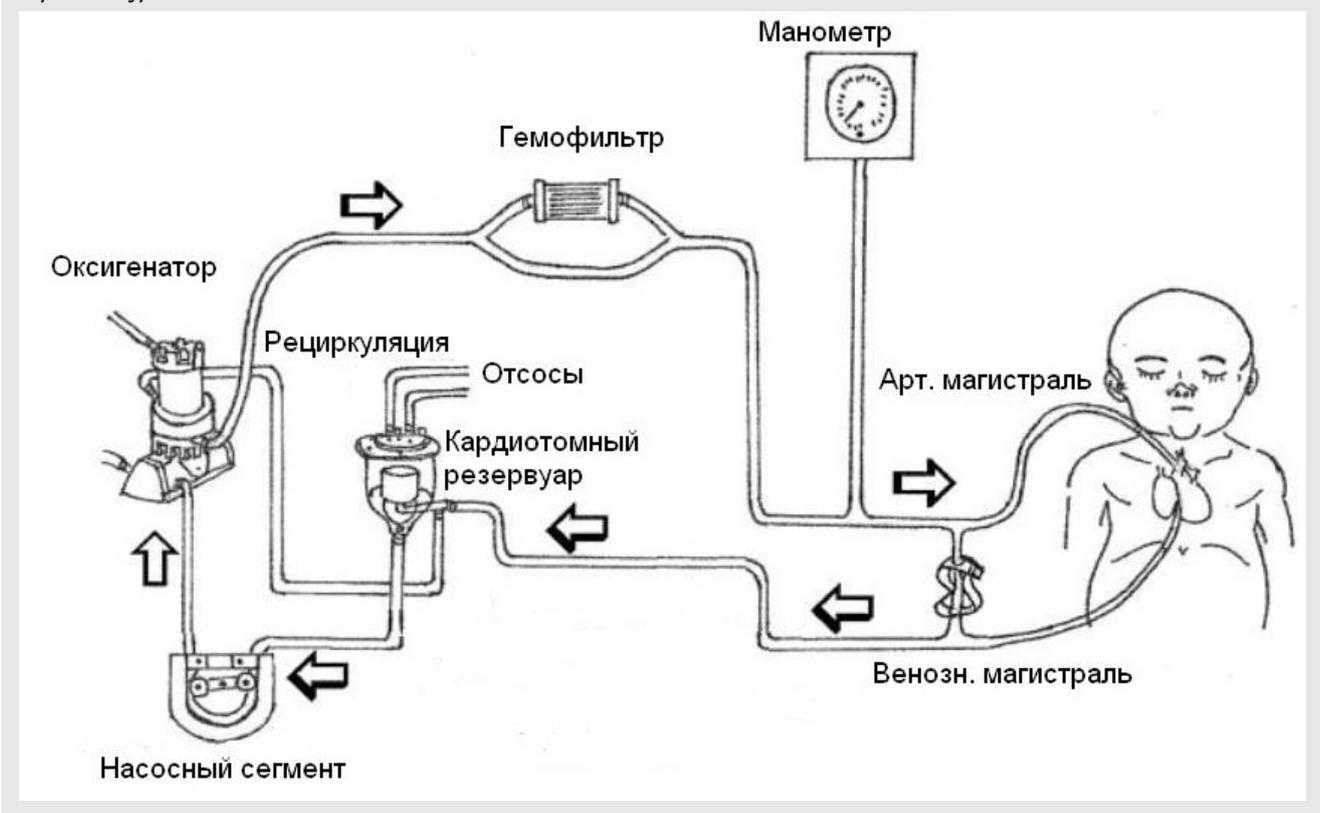
В процессе отхода от ИК потребовались большие дозы кардиотонической поддержки: адреналина до 0,8 мкг/кг/мин., допмина 10 мкг/кг/мин., инфузия хлорида кальция 10–15 мг/кг/час, начата инфузия левосимендана 0,1 мкг/кг/мин. После стабилизации состояния пациент был транспортирован в ДОРИТ.

После перевода в ДОРИТ состояние в динамике продолжало стабилизироваться, постепенно были снижены дозы адреналина до 0,1 мкг/кг/мин., допмина до 7,5 мкг/кг/мин. Темп диуреза к утру первого послеоперационного дня составил 2 мл/кг/час. Уровень гипергликемии на фоне инсулинотерапии снизился с 19 до 7,9 ммоль/л, был купирован лактатацидоз.

Через 15 часов после операции наступило резкое ухудшение показателей гемодинамики с последующей остановкой кровообращения. Экстренно в палате ДОРИТ начат прямой массаж сердца, повторно купировались эпизоды фибрилляции желудочков. Проводимые реанимационные мероприятия были эффективны, сердечная деятельность восстановилась. Однако в постреанимационном периоде на фоне увеличения кардиотонической поддержки добутамином до 15 мкг/кг/мин., адреналином до 1,2 мкг/кг/мин., допмином до 10 мкг/кг/мин. сохранялись и прогрессировали признаки синдрома низкого сердечного выброса: тахикардия до 212 в минуту, декомпенсированный смешанный ацидоз, толерантный к «ужесточению» параметров ИВЛ. Уровень лактата быстро вырос до 18 ммоль/л. Темп диуреза резко снизился и составил 0,2 мл/кг/час. При контрольной ЭхоКДГ отмечено выраженное снижение сократительной функции миокарда левого желудочка с фракцией выброса по Симпсону 16%.

В описанной ситуации единственным способом сохранить жизнь пациенту является проведение механической поддержки кровообращения (МПК). В связи с отсутствием специальной аппаратуры для ЭКМО было решено использовать стандартный открытый контур ИК.

Собран контур ИК:



Через 23 часа после операции пациент транспортирован в операционную, проведена канюляция аорты (канюля Medtronic DLP® One-Piece Pediatric Arterial Cannulae) № 10 и правого предсердия (канюля Medtronic DLP® Single Stage Venous Cannulae with Right Angle Metal Tip) № 18.

Насосный сегмент 1/4 дюйма.

Магистралы: артериальная – 1/4 дюйма, венозная – 1/4 дюйма.

В полость перикарда установлен мягкий наконечник отсоса для сбора крови и возвращения ее в контур аппарата.

Начата механическая поддержка кровообращения с объемной скоростью 200–240 мл/кг/мин.

Использовали аппарат искусственного кровообращения StockertSIII, оксигенатор с жестким венозным резервуаром TerumoCarioxRX 05.

Антикоагулянтная терапия: после стабилизации параметров поддерживалась постоянной инфузией гепарина в центральный венозный катетер таким образом, чтобы активированное время свертывания (АсАТ) не превышало 200–250 секунд.

Параметры вентиляции: на все время проведения МПК был предоставлен «режим отдыха» легким:  $FiO_2$  редуцирована до 0,5; уменьшена частота вдохов до 12–14 в минуту, пиковое давление на вдохе снижено с 30 до 20–21 мм рт. ст., давление в конце выдоха – 7 мм рт. ст., время вдоха – 0,5 сек.

Кардиотоническая поддержка быстро уменьшена: допамин до 2,5 мкг/кг/мин., адреналин до 0,2 мкг/кг/мин., добутамин 5 мкг/кг/мин.

Пациент оставался в операционной на протяжении всего времени механической поддержки кровообращения.

Каждые 60 минут проводился контроль параметров кислотно-основного состояния (КОС) и газов крови, кон-

троль показателей АсАТ. Каждые 8 часов проводились контрольные исследования: биохимический анализ крови, гемостазиограмма, общий анализ крови, количество тромбоцитов. После снижения уровня тромбоцитов менее  $75 \cdot 10^9$ /л была проведена трансфузия тромбоконцентрата (2 профилактических дозы). Проводился контроль показателя церебральной оксиметрии, который оставался на удовлетворительном уровне от 55 до 65%.

Через 15 часов после начала механической поддержки кровообращения в связи с появлением и нарастанием выраженности макрогематургии, снижением  $pO_2$  в артериальной крови произведена смена оксигенатора. После смены оксигенатора указанные изменения были купированы.

Попытка окончания механической поддержки кровообращения предпринята через 22,5 часа с момента ее начала в связи с относительной стабилизацией состояния больного и необходимостью в ближайшем времени вновь сменить оксигенатор с венозным резервуаром.

Проводилось ступенчатое снижение объемной скорости перфузии сначала до 50%, а через 30 минут до 25% от расчетной, параллельно с увеличением кардиотонической поддержки и переходом на «полноценную» ИВЛ. Механическая поддержка кровообращения завершена через 25 ч. 15 мин. с момента ее начала.

Произведена деканюляция, осуществлен гемостаз. Грудина оставлена открытой. Отсроченное закрытие грудины выполнено через 96 часов. Инфузия адреналина продолжалась еще 8 суток, затем больной получал инфузию допмина.

Респираторная поддержка продолжалась в течение 14 суток в связи с развившимся синдромом острого повреждения легких. Общее время пребывания пациента в отделении

реанимации составило 26 суток. Через 10 дней после перевода из ДОРИТ ребенок благополучно выписан домой.

#### **Обсуждение и выводы**

Использование механической поддержки кровообращения – это «терапия отчаяния», особенно в ситуациях, когда специальное оборудование для его проведения недоступно. Учитывая, что раннее начало МПК увеличивает вероятность наступления благоприятного исхода, ее следует проводить во всех случаях при наличии показаний, даже если специальные ресурсы недоступны, но есть возможность использовать имеющееся оборудование.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Anesthesia for Congenital Heart Disease. Dean B. Andropoulos, Stephen A. Stayer, Isobel A. Russell, Emad B. Mossad. Wiley-Blackwell. 2010.
2. Alsoufi B., Shen I., Karamlou T., Giacomuzzi C., Burch G., Silberbach M., Ungerleider R. Extracorporeal life support in neonates, infants, and children after repair of congenital heart disease: modern era results in a single institution. *Ann Thorac Surg.* 2005. Jul. № 80 (1). P. 15-21.
3. Christian Kreutzer, Graciela Zapico, Christian Blunda et al. Schlichter and Guillermo O. Kreutzer. A simplified technique for short-term postcardiotomy pediatric extracorporeal membrane oxygenation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004. № 127. P. 1200-1202.

