



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ
КРАСНОЯРСК

ЭКМО в детской кардиохирургии



Сочи 2016

ЭКМО – экстракорпоральный метод замещения сердечно-легочной функции, позволяющий предотвратить или пережить критическое состояние, с целью принятия мер по устранению причин, вызвавших его.

Различные методики экстракорпорального замещения сердечной и легочной функции совершенствуются и находят все большее место в клинической практике как у взрослых, так и у детей. Зачастую являются единственным способом спасти жизнь больного.

Цель:

оценить эффективность процедуры ЭКМО у детей после кардиохирургических вмешательств;

определить критерии/показания для использования данной методики в ФЦССХ г. Красноярск.

Характеристика пациентов

с 2012 в ФЦССХ г. Красноярск выполнено 30 процедур
ЭКМО 30 пациентам:

3 пациента исключены из анализа:

- подключение на фоне аномалии развития проводящей системы сердца*
- СМСВ до операции из-за недостаточности трукального клапана IV ст. и низким перфузионным давлением (15 мм рт ст), приведшее к тяжелому повреждению ГМ*
- нарушение методики подключения ЭКМО*

Причины подключения ЭКМО

- *прогрессирующая сердечно-лёгочная недостаточность / СМСВ - 13 чел;*
- *посткардиотомный синдром / оглушенный миокард - 5 чел;*
- *СЛР - 14 чел.*



Myocardial dysfunction

- Post-cardiotomy myocardial stun
 - U-M/Mott CH (1995-2004):
 - 2-3% required V-A ECMO support
 - Unable to separate from CPB or early LCOS
 - Lack of arterial pulsatility
 - LA and LV distension, pulmonary edema and hemorrhage
 - Mechanical decompression
 - Afterload reduction

Характеристика пациентов

1. Возраст:
 - новорожденные - 9 чел
 - первый год жизни - 11 чел
 - старше года - 7 чел

1. Длительность ЭКМО: $7,8 \pm 7,3$ с (1-28)
2. Масса тела: $6,25 \pm 5,8$ кг (1,88-30)
3. Экстракорпоральная детоксикация проводилась: у 11 пациентов
4. Подключение во время СЛР: 14 пациентов
5. ЭКМО до операции: 3 пациента

Показания для начала процедуры ЭКМО

- Скорость нарастания лактата >1 ммоль в час;
- Рефрактерный к консервативной терапии лактат-ацидоз с увеличением артерио-венозной разницы O_2 ;
- Прогрессирование СМСВ не смотря на увеличение кардиотонического индекса более 50;
- СЛР или сразу после нее при отсутствии стабильной гемодинамики

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭКМО

- Производительность ЭКМО (SvO_2 -60-70% в зависимости от собственного СВ), критерий - нормализация Lactate
- Нормальный уровень углекислоты (Sweep газ).
- АСТ на уровне 160-180 с, при кровотечении АСТ 120 с.
- Гемоглобин - 140 г/л и выше, фибриноген не менее 2 г/л.
- тромбоциты $>100 \cdot 10^9$, АТ-3 $> 50\%$
- ИВЛ с параметрами «отдыха» (DO 5-10 мл/кг, но $P_{инс}$ не более 20 см.вод.ст., ПДКВ 5-7 см. вод.ст, ЧД 10-15/мин



Места канюляции у детей

- * центральная - 22 пациента
- * периферическая:
 - * сосуды шеи - 9 пациентов,
 - * сосуды бедра 1 пациент,
 - * дренаж левого желудочка 11 пациентов



Мониторинг на ЭКМО

- Мониторинг гемодинамики
- Инструментальная оценка функции сердца
- Газовый состав венозной и артериальной крови
- Трансмембранный градиент давления оксигенатора



Нейромониторинг на ЭКМО

- Непрямая церебральная оксиметрия с помощью церебрального оксиметра
- нейросонография
- МСКТ первые сутки после подключения на фоне СЛР

Pediatric Critical Care Medicine:
[Post Author Corrections: March 28, 2015](#)
doi: 10.1097/PCC.0000000000000415
Neurocritical Care: PDF Only

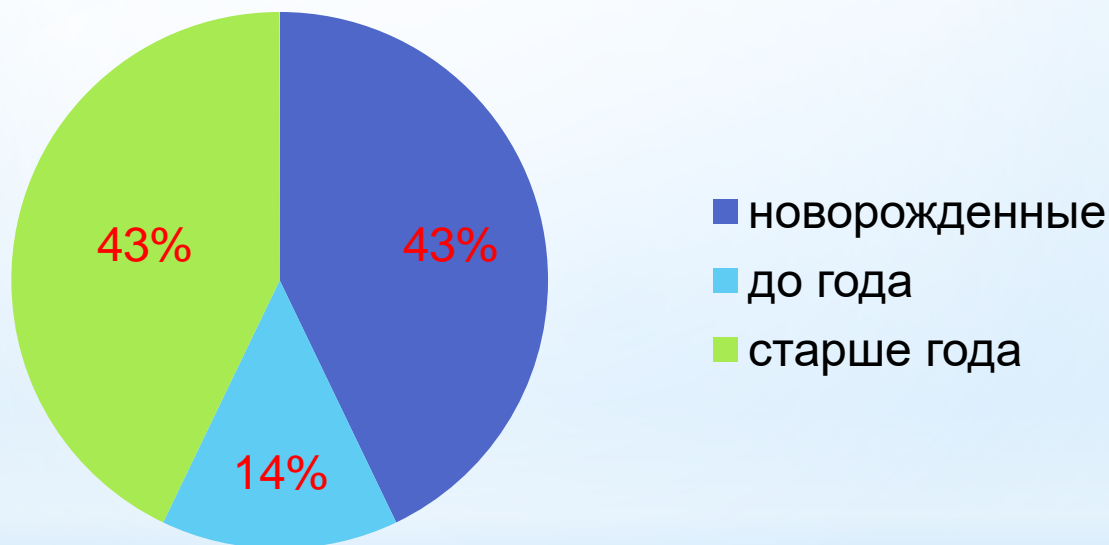
Neuromonitoring During Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Systematic Review of the Literature.

Bembea, Melania M. MD, PhD; Felling, Ryan MD; Anton, Blair MLIS, MS; Salorio, Cynthia F. PhD;
Johnston, Michael V. MD

Подготовка к отлучению ЭКМО

- Не ранее 72 часов после подключения при наличии признаков восстановления СФ, инструментальное подтверждение на фоне редукции ОСП, вплоть до полной остановки производительности аппарата - “трайл”
- Деканюляция после полной остановки ЭКМО при отсутствии отрицательной динамики КЩС крови и стабильной гемодинамики на протяжении 1 часа
- Остановка процедуры, если имеются признаки острой декомпенсации состояния на фоне ЭКМО (развитие тяжелого сепсиса с ДВС-синдромом, массивное интракраниальное кровоизлияние)

Остановлено ЭКМО 7 человек



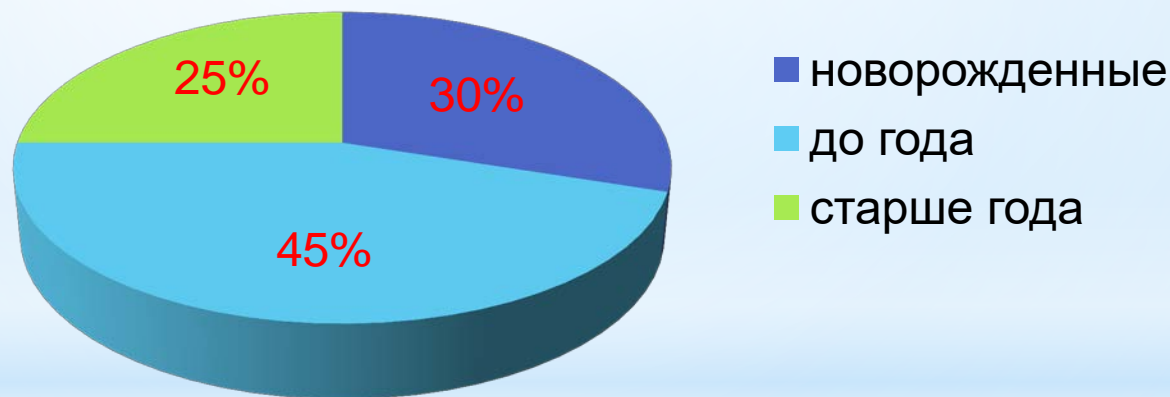
средняя длительность ЭКМО составила 13
суток(1-28)
после СЛР 2 пациента

Отлученные с последующим летальным исходом 8 человек



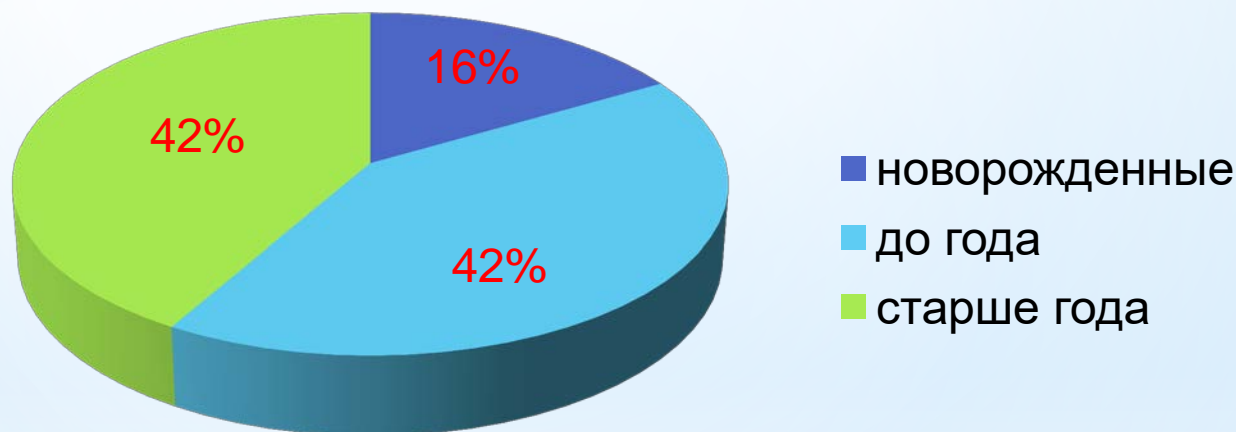
Средняя длительность ЭКМО
составила 9 суток

всего отлучены 20 пациентов (74%)



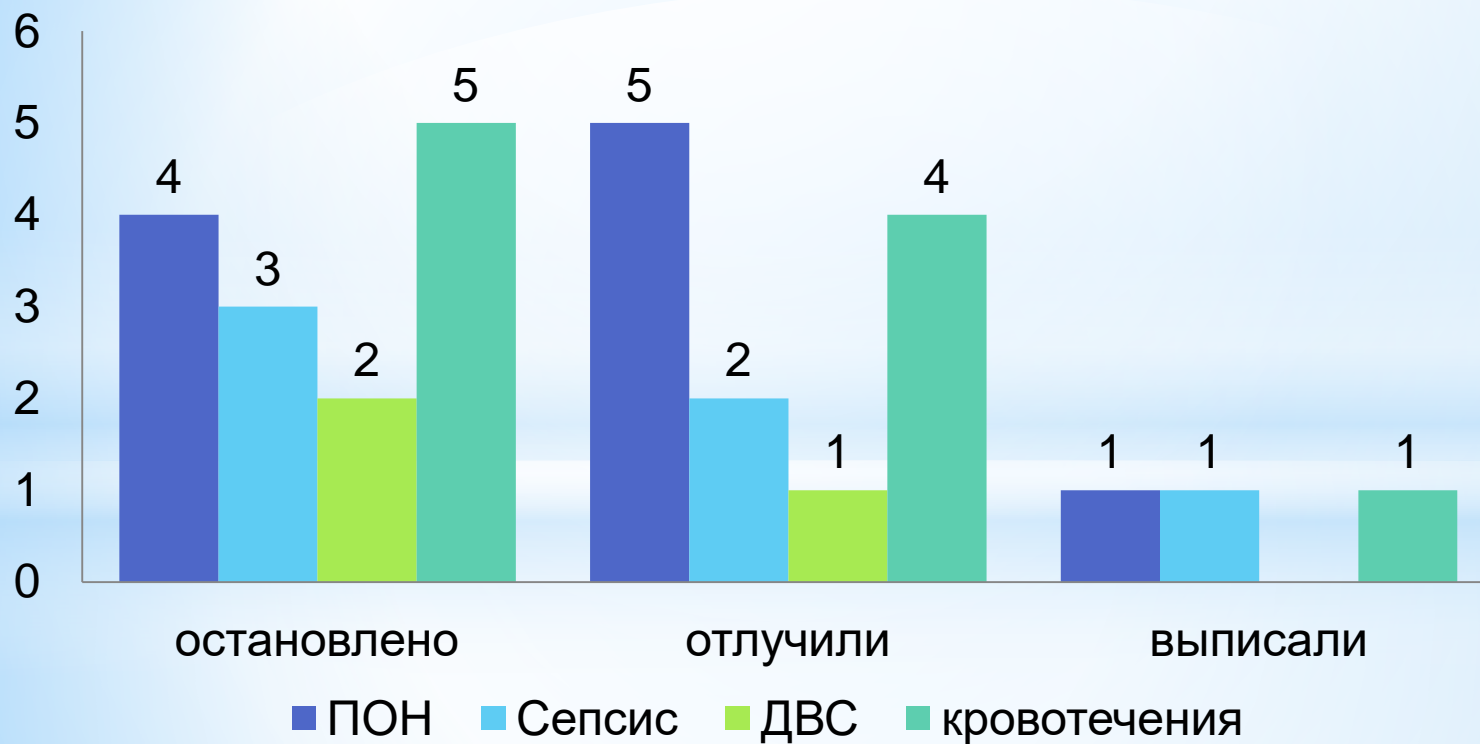
Из них 12 пациентов после СЛР

Выписаны из клиники 12 человек (44%)



7 пациентов - после СЛР
длительность ЭКМО 5 суток

Осложнения во время процедуры ЭКМО



Abstract 9173: Neurological and Cardiac Functional Status After Extracorporeal Membrane Oxygenation in Children with Heart Disease

Saleh S Alshehri; Rakshay Shetty; Christopher A Caldarone; Colleen Gruenwald; Cedric Manlhiot; Brian W McCrindle; Steven M Schwartz; Glen S Van Arsdell; Venkatesan B Sivarajan

Depts of Critical Care Medicine and Paediatrics, The Hosp for Sick Children, Toronto, Canada

Данные среднеотдаленного периода наблюдений (до 4-х лет)

- * Выписаны: 12 пациентов из стационара, из них живы 9
- * Первого года жизни: 4 пациента
- * Старше 1 года: 5 пациентов, одному из которых выполнена трансплантация сердца



UNIVERSITY OF
MICHIGAN

Survival by diagnosis

	<u>Runs</u>	<u>Survival (%)</u>
Cong heart disease	307	42
Cardiac arrest	5	60
Cardiogenic shock	7	43
Cardiomyopathy	15	60
Myocarditis	10	60
Other	43	44



Выводы

1. Своевременное (раннее!) подключение ЭКМО является эффективным способом предотвратить или пережить критическое состояние (ориентир – скорость нарастания лактат-ацидоза, клиника синдрома малого СВ, максимальные дозы к/т поддержки)
2. Подключение ЭКМО у детей на фоне СЛР не влияет на процент отлучений, но, возможно, влияет на развитие осложнений.
3. ЭКМО позволяет продлить жизнь с целью принятия решений и устранить причину перевода пациента на ЭКМО!
4. Длительность ЭКМО обратно пропорциональна выживаемости.
5. Не так сложно отлучить, как справиться с осложнениями

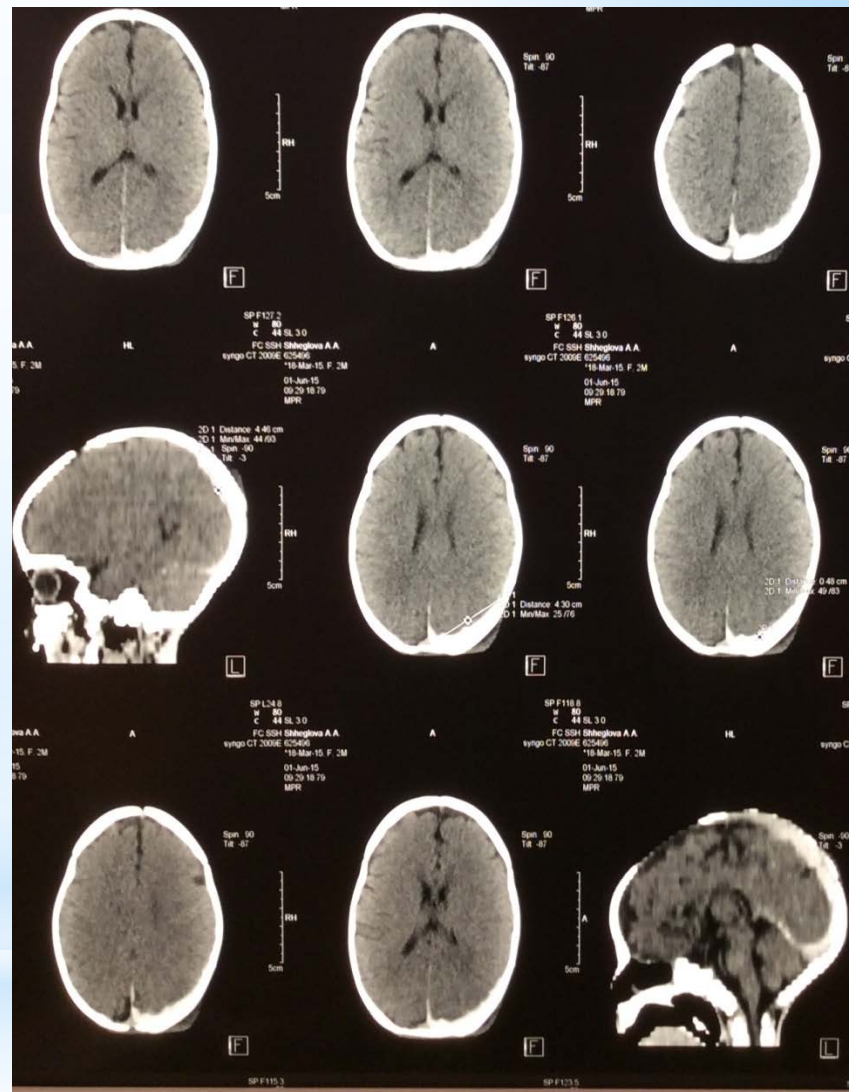
Клинический случай 1.



ребенок 2 месяца с диагнозом ВПС: ДМЖП.КСЛА.ДМПП вторичного типа. ОАП. После радикальной коррекции порока отмечалась аритмия по типу ЖЕТ-тахикардии, по поводу которой проводилась терапия в полном объеме. На вторые сутки после операции аритмогенная нестабильность гемодинамики, приведшая к СЛР, на фоне которой обеспечение в-а ЭКМО с производительностью 0,75 л/мин, что соответствует перфузионному индексу 2,5 л/мин/м². Оптимизированы параметры вентиляции. Гемодинамика стабильная, остановлена кардиотоническая поддержка. Эмпирически коррекция а/б терапии. Начата гемофильтрация по внепочечным показаниям через 2 часа после подключения ЭКМО. Проводилась коррекция КЕК, гемостаза, тромбоцитопении.

АСТ снижено с 220 до 120 сек вследствие отделяемого 10 мл/кг/ч по дренажам в первые 7 часов

- Церебральная оксиметрия (NIRS) на цифрах 65-67%.
- Первые сутки ЭКМО выполнена МСКТ головного мозга, по данным которого выявлена субдуральная гематома теменно-затылочной области слева, которая при нейросонографии не была диагностирована.
- Не требовала нейрохирургического вмешательства



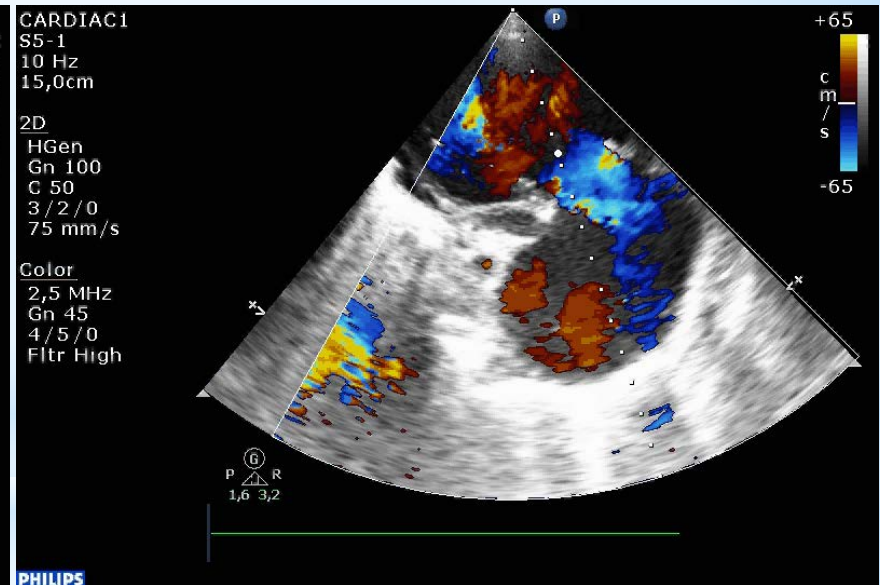


- Через 25 часов восстановление синусового ритма
- Через 68 часов отлучение ЭКМО
- ИВЛ 7 суток
- Объем компонентов крови 2л 660 мл
- Нахождение в стационаре 22 дня

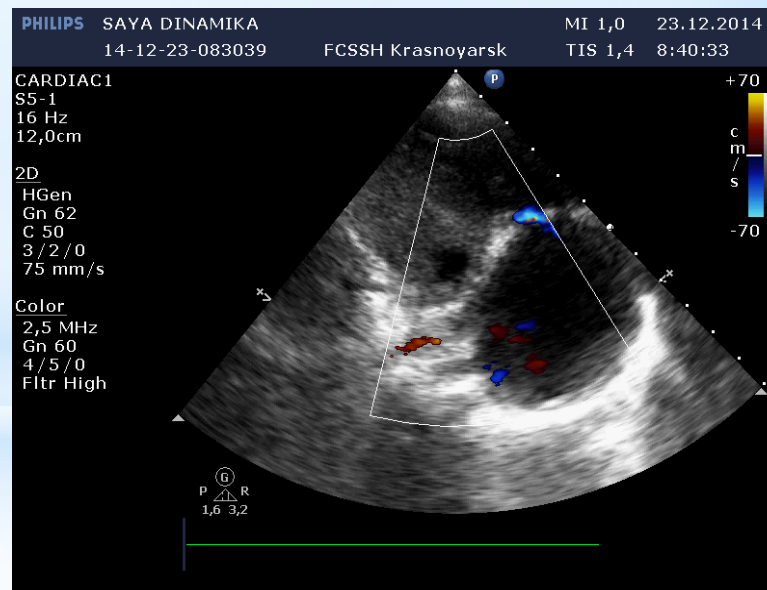
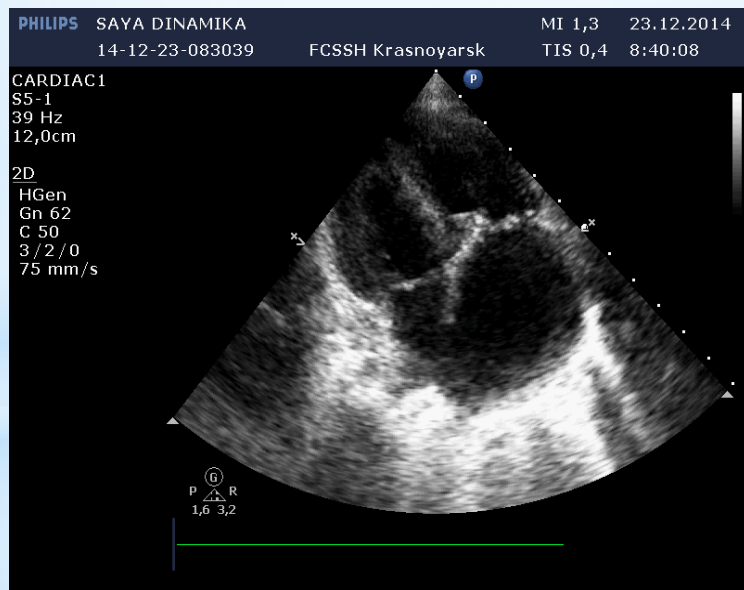


Клинический случай 2

Ребенок 1г 2 месяца поступил через 7 месяцев после пластики ТК на фоне аномалии Эбштейна типа А в критическом состоянии (декомпенсированная СН, недостаточность ТК 4 степени, сепсис). В течение 5 часов не удалось медикаментозно стабилизировать состояние, на фоне лактат-ацидоза 11 ммоль/л переведен на в-а ЭКМО канюляцией через сосуды шеи.



Через 3 суток пациенту выполнена полуторожелудочковая коррекция. Уровень церебральной оксиметрии не поднимался выше 35%. Проводилась терапия сепсиса в полном объеме. Требовался гемодиализ, с последующим переводом на перитонеальный диализ. Через 10 суток отлучен от ЭКМО. Нахождение в ОАР 37 суток, длительность ИВЛ 575 часов, койко-день 68 суток. Без неврологического дефицита.



Клинический случай 3



Ребенок возраст 3 года выполнена операция Фонтена. В первые сутки п/о признаки недостаточного кровотока в ЛА, лактат-ацидоз. Повторно взят в операционную, с целью ревизии контура и фенестрации последнего. Обнаружен тромбоз контура Фонтен. Выполнена тромбозэкстракция и фенестрация, после чего состояние ребенка не стабилизировалось, нарастание лактата до 16 ммоль/л. Перевод пациента на в-а ЭКМО с производительностью 50%. Канюляция через сосуды шеи. 3-и сутки ЭКМО диагностирована ТЭЛА, выполнена тромбозэкстракция. На 7-е сутки на фоне ЭКМО ребенок экстубирован. 10-е сутки отлучение ЭКМО с удовлетворительным газовым составом и стабильной гемодинамикой.



Через 24 дня после операции
выписан из клиники



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ

Спасибо за внимание!

Остаются ряд вопросов

Что сделать, чтобы уменьшить количество осложнений в виде ПОН?

Когда можно отключать?

Стоит ли подключать на фоне тяжелого сепсиса?