



федеральное государственное бюджетное учреждение «Научный Медицинский
Исследовательский Центр имени
академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Требуется ли дополнительная диагностика
педиатрическим пациентам на ЭКМО
после кардиохирургических операций?

Сойнов И.А., Пономарев Д.Н., Кулябин Ю.Ю., Ничай Н.Р.,
Мурашов И.С., Войтов А.В., Зубрицкий А.В., Корнилов И.А.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов.

Введение

- ВА ЭКМО встречается у 0,5-2,6% пациентов после педиатрической кардиохирургии(Alsoufi B. et al. Ann Thorac Surg. 2005 Jul;80(1):15-21; Kotani Y. et al. Artif Organs. 2013;37(1):21–28.)
- Летальность на ЭКМО после кардиохирургических операций остается одной из самых высоких при экстракорпоральной поддержке и достигает 50-60% (Agarwal H.S. et al. J Thorac Cardiovasc Surg. 2014 Jan;147(1):434-41.)
- Причиной высокой летальности может быть недодиагностика причин, приводящих к ЭКМО (Agarwal H.S. et al. J Thorac Cardiovasc Surg. 2014 Jan;147(1):434-41.)
- Традиционно в кардиохирургии используется ЭХОКГ как эффективный и безопасный метод выявления причин развития посткардиотомного шока и необходимости ЭКМО.
- Однако высокая летальность часто ассоциируется с гемодинамически значимыми остаточными поражениями, которые не диагностируются с помощью ЭХОКГ (Agarwal H.S. et al. J Thorac Cardiovasc Surg. 2014 Jan;147(1):434-41.)
- Остаточные поражения могут потребовать дополнительных инвазивных процедур или хирургии

Цель

- Оценка влияния различных методов диагностики во время ЭКМО на результаты лечения и выживаемости

Материалы и методы

Ретроспективный анализ выполненный на базе «Научного Медицинского Исследовательского Центра имени академика Е.Н. Мешалкина»

- За период с января 2012-го по декабрь 2017 года в отделении детской реанимации находилось 74 пациента (возрастом ≤ 18 лет), потребовавшие ВА ЭКМО после кардиохирургических операций
- Все пациенты были разделены на две группы: пациенты, которым проводилось только ЭХОКГ(46 пациентов, 62,2%) - группа I (только ЭХОКГ) и пациенты которым проводилось ЭХОКГ и другие диагностические процедуры (катетеризация сердца или МСКТ, 28 пациентов, 37,8%) - группа II (ЭХОКГ +).

Материалы и методы

- Критерии включения: Пациенты до 18 лет на ЭКМО
- Конечная точка: летальность
- Вторичные точки: гемодинамические остаточные поражения, другие осложнения

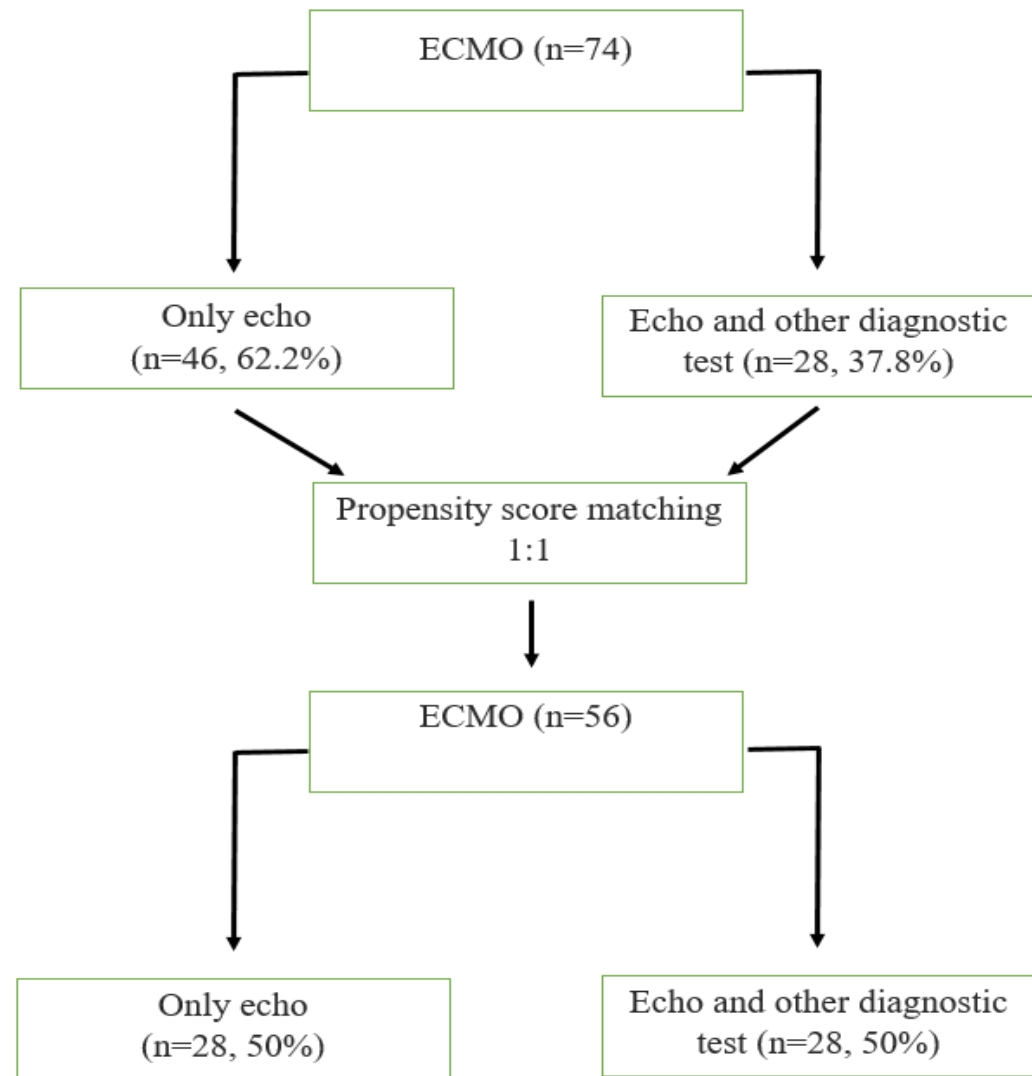
Материалы и методы

Таблица 1. Клинико-демографические характеристики до propensity score matching. Представлена медиана (25; 75 процентиль) или числовой показатель (%).

Характеристики	Только ЭХОКГ (n-46)	ЭХОКГ+ (n-28)	d	P
Возраст, года	0.4 (0.2;0.9)	0.7 (0,3;1,8)	-17.4	0.45
Пол (мужской)	56.5% (26)	50% (14)	12.9	0.59
Рост	64 (54;74)	66 (55.5;80.5)		0.21
Вес	7.15 (3.9;9.2)	6.65 (4.5;8.9)	-26.7	0.23
Площадь поверхности тела	0.35 (0.23;0.47)	0.34 (0.25;0.43)	-25.3	0.26
RACHS -1	1. 4.35% (2)	1. 0% (0)	29.8	0.26
	2. 5.55% (3)	2. 3.55% (1)	13.3	0.59
	3. 52.15% (24)	3. 50% (14)	4.3	0.85
	4. 36.95% (17)	4. 46.45% (13)	-19	0.42
Тип коррекции (бивентрикулярная/ унивентрикулярная)	89.1% (41) 10.9% (5)	92.85% (26) 7.25% (2)	-19,4	0.43

Материалы и методы

Propensity score matching был использован для баланса двух групп по основным характеристикам (возраст, пол, вес, площадь поверхности тела, RACHS-1, Тип коррекции (бивентрикулярная/унивентрикулярная)).



Результаты

Таблица 2. Клинико-демографические характеристики после propensity score matching. Представлена медиана (25; 75 процентиль) или числовой показатель (%).

Характеристики	Только ЭХОКГ (n-28)	ЭХОКГ+ (n-28)	d	P
Возраст, года	0.6 (0.1;1.45)	0.7 (0,3;1,8)	-0,8	0.97
Пол (мужской)	53.55% (15)	50% (14)	7	0.79
Рост	65,5 (54;72)	66 (55.5;80.5)		0.71
Вес	6.1 (4.1;9.25)	6.65 (4.5;8.9)	-9.8	0.71
Площадь поверхности тела	0.32 (0.23;0.4)	0.34 (0.25;0.43)	-8,5	0.75
RACHS -1	1-0% (0)	1-0% (0)	-	-
	2-3.55% (1)	2-3.55% (1)	0	>0.99
	3-53.55% (15)	3-50% (14)	-7	0,79
	4- 42.85% (12)	4-46.45% (13)	7.1	0,79
Тип коррекции (бивентрикулярная/ унивентрикулярная)	92.85% (26)	92.85% (26)	0	>0.99
	7.25% (2)	7.25% (2)		

Результаты

Характеристики	Только ЭХОКГ (n-28)	ЭХОКГ+ (n-28)	P
Экстракорпоральная СЛР	10 (35.5%)	7 (24.15%)	0.56
Продолжительность ЭКМО (ч)	154 (117; 321)	316 (131; 563)	0.09
Успешное отключение ЭКМО	14 (50%)	20 (71%)	0.17
Выживаемость	4 (14.3%)	15 (53.5%)	0.004
Повторные хирургические вмешательства связанные с гемодинамическими остаточными поражениями	4 (14.3%)	9 (32.1%)	0.32

Пациенты в группе «ЭХОКГ+» имели более низкий шанс летального исхода по сравнению с группой «только ЭХОКГ»: ОШ 0,14, 95% ДИ от 0,039 до 0,52, $p = 0,003$.

Инвазивные процедуры

Продолжительность ЭКМО до инвазивной диагностики составило 2 (1; 5) дня.

Осложнения, связанные с инвазивными процедурами, имелись у 6 пациентов (21,4%):

- у одного пациента (3,5%) была желудочковая тахикардия
- у пяти пациентов (17,8%) было небольшое кровотечение из места пункции сосуда, которое было устранено без хирургического вмешательства (с помощью тугой компрессии).

Функция почек до и после инвазивной диагностики

Характеристики	До диагностики	После диагностики	p
Креатинин	66.5 (55;84)	70 (54.5;87.5)	0.77
Острое повреждение почек (pRIFLE)	16 (57.15%)	17 (60.70%)	0.78
Risk	2 (7.10%)	3 (10.65%)	0.64
Injury	12 (42.85%)	13 (46.45%)	0.79
Failure	2 (7.10%)	1 (3.55%)	0.55

Повторные хирургические вмешательства связанные с гемодинамическими остаточными поражениями

Пациенты	Группа	Диагноз	Первичная операция	Причины реоперации	Повторные операции
1	I	ТФ	Радикальная коррекция ТФ с трансанулярной пластикой	Регургитация клапана легочной артерии III ст	Имплантация ксенокондуита Contegra № 12
2	I	ТМС	Процедура артериального переключения	Компрессия левой коронарной артерии	Удаление тромбов с поверхности левой коронарной артерии
3	I	КТМС	Процедура двойного артериального переключения	Гипоплазия левого желудочка	Процедура Гленна
4	I	ДМЖП+МР III	Закрытие ДМЖП с пластикой МК	Инфаркт миокарда и тромбоз левого предсердия	Удаление тромбов из левого предсердия
5	II	ТМС	Процедура артериального переключения	Стеноз единственной коронарной артерии	Стентирование единственной коронарной артерии
6	II	ТФ	Радикальная коррекция ТФ с трансанулярной пластикой	Стеноз ствола легочной артерии	Имплантация ксенокондуита Contegra № 12

ТФ – тетрада Фалло, ТМС- транспозиция магистральных сосудов, КТМС- корригированная транспозиция магистральных сосудов, ДМЖП – дефект межжелудочковой перегородки, МР – митральная регургитация, МК – митральный клапан.

Повторные хирургические вмешательства связанные с гемодинамическими остаточными поражениями

Пациенты	Группа	Диагноз	Первичная операция	Причины реоперации	Повторные операции
7	II	АЛА с ДМЖП	Радикальная коррекция АЛА с ДМЖП с имплантацией Contegra № 12	Стеноз левой легочной артерии	Стентирование левой легочной артерии
8	II	АЛА с ДМЖП	Радикальная коррекция АЛА с ДМЖП с имплантацией Contegra № 12	Стеноз обеих легочных артерий	Баллонная дилатация обеих легочных артерий
9	II	АЛА с ДМЖП	Радикальная коррекция АЛА с ДМЖП с имплантацией Contegra № 12	РедМЖП	Трансвентрикулярное закрытие ДМЖП
10	II	ТМС	Процедура артериального переключения	Компрессия левой коронарной артерии	Удаление тромбов с поверхности левой коронарной артерии
11	II	АЛА с ДМЖП	Радикальная коррекция АЛА с ДМЖП с имплантацией Contegra № 14	Стеноз левой легочной артерии	Стентирование левой легочной артерии
12	II	ТМС с ДМЖП	Конверсия из ДКПА в процедуру артериального переключения и закрытия ДМЖП	БАЛК с отеком легких	Эмболизация БАЛК
13	II	Аномалия Эбштейна	Процедура конусной реконструкции (da Silva)	Гипоплазия правого желудочка	Процедура Гленна

АЛА – атрезия легочной артерии, ТМС- транспозиция магистральных сосудов, ДМЖП – дефект межжелудочковой перегородки, ДКПА – двунаправленный кавопульмональный анастомоз

Аутопсия

- 8 случаев не диагностированных остаточных гемодинамических поражений были выявлены на аутопсии (28,6%) в группе «только ЭХОКГ», тогда как таких случаев в группе «ЭХОКГ +» не было, $p = 0,002$

Пациенты	Диагноз	Остаточные гемодинамические поражения
1	АЛА с ДМЖП	Диссекция восходящей аорты
2	ТМС с ДМЖП	Стеноз левой коронарной артерии
3	ГДА с ДМЖП	РеДМЖП
4	ТМС с ДМЖП	Стеноз легочной артерии
5	АЛА с ДМЖП	Стеноз легочной артерии
6	ТМС с ДМЖП и СЛА	Стеноз легочной артерии
7	ТМС с ДМЖП и СЛА	Стеноз легочной артерии
8	ОАС с ГДА	Резидуальная рекоарктация аорты

АЛА – атрезия легочной артерии, ТМС- транспозиция магистральных сосудов, ДМЖП – дефект межжелудочковой перегородки, ГДА- гипоплазия дуги аорты, СЛА- стеноз легочной артерии, ОАС – общий артериальный ствол

Заключение

- Дополнительные инвазивные диагностические процедуры на ЭКМО эффективны и безопасны для выявления гемодинамических остаточных поражений.
- 28,6% случаев гемодинамических остаточных поражений не были обнаружены при эхокардиографии.
- Диагностика и коррекция остаточных поражений могут увеличить выживаемость пациентов на ЭКМО.