

HELIDRIVE  **МЕДСПАС**

Особенности кровообращения у детей. Шок.

Лисовский Д.А,

Действующие е лица

Преднагрузка
определяется
ОЦК, тонусом
венул

Сердечный
выброс:
(КДО-
КСО)*ЧСС
При
адекватной
диастоле.

Постнагрузка
формируется
тонусом
артериол,
вязкостью
крови

АФО СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩ ЕНИЯ

- Сердце ребенка относительно больше, чем сердце взрослого (0.8, против 0.4% от массы тела) и занимает больший объем грудной клетки. У подростков – обратная ситуация.
- Магистральные сосуды относительно взрослых большего отношению к желудочкам. Соотношение просвета артерий и вен 1:1
- Стенки артерий более эластичны, в связи с чем ниже АД, ОПСС.
- Горизонтальное и более высокое положение- шире границы
- До 3-4 лет регуляция осуществляется в основном за счет симпатической нервной системы. В подростковом возрасте- преобладание симпатической регуляции
- У подростков объем сердца увеличивается быстрее, чем емкость сосудистой сети, это увеличивает периферическое сопротивление сосудов, что приводит к гипертрофическому варианту подросткового сердца.

показатель	формула расчета или разовая доза	новорожден	1 год	3 года	5 лет	10 лет	14 лет и взрослы е
вес	Указаны округленные и приближенные к средневозрастным значения для удобства расчетов.	3.5 кг	10 кг	15 кг	20 кг	30 кг	45, 70
АД		80/50	90/60	95/65	100/60	105/65	от 110/70
пульс		130	120	110	100	90	80, 70
ЧД		40-60	30	25	20	18	16
Площадь тела		0.21	0.44	0.61	0.75	1.05	1.3, 1.4
МОК (СВ)		390	1250	1550	1800	2400	4.2, 4.9
УО		2.5-3.5	10.2	15	22	37	45, 60-80
СИ (СВ/Ст)		1.85	2.8	2.54	2.4	2.28	3.2, 3.3
рост		50	74	95	105	135	157, 170

Выводы

- Высокий уровень выносливости детского сердца вследствие его достаточно большой массы, хорошего кровоснабжения;
- Физиологическая тахикардия, обусловлена высокой потребности детского организма в кислороде, а также симпатотонией;
- Низкое систолическое артериальное давление с малым объемом крови, поступающей с каждым сердечным сокращением, а также низкое периферическое сопротивление сосудов;
- Неравномерность роста сердца и связанные с этим функциональные расстройства.

Актуальность и цифры

- Более 30 причин могут вызвать шок у ребенка
- Ребенок с шоком при поступлении в стационар имеет в 5 раз больше шанс умереть, чем без шока
- Каждый второй шок- септический,
- Гиповолемический-20% , распределительный-15%, кардиогенный- 5%

ШОК

- **Шок** — критическое состояние, характеризующееся неадекватной доставкой кислорода и питательных веществ к органам и тканям, чаще обусловленное недостаточной перфузией.
- NB! Шок не определяется уровнем артериального давления. Развитие шока возможно при нормальном, повышенном или пониженном артериальном давлении.
- Главный критерий: низкий сердечный выброс (исключение – первая фаза септический шок)

классификация

- гиповолемический;
- распределительный;
- кардиогенный;
- обструктивный

В зависимости от уровня артериального давления:

компенсированный - систолическое артериальное давление в пределах нормальных значений

декомпенсированный (гипотензивный) - срыв компенсаторных механизмов и снижении артериального давления



Патогенез

- Неадекватная доставка кислорода за счет дисфункции сердечно-сосудистой системы (ΔO_2) по отношению к уровню метаболизма тканей
- экстракция кислорода из крови увеличивается, что приводит к снижению насыщения/сатурации (SaO_2) кислородом центральной венозной крови.
- анаэробный метаболизм, в 18 раз менее эффективный в сравнении с аэробным, что сопровождается накоплением молочной кислоты, метаболическим ацидозом, нарушением функционирования K^+/Na^+ -насоса, перемещением воды из внеклеточного в клеточное пространство, деструкцией клеточных органелл, клеточной смертью путем апоптоза, некроза и, в конечном счете, полиорганной недостаточностью.
- Уровень тканевого кровотока зависит от сердечного выброса и местной регуляции в тканях

Оценка СОСТОЯНИЯ

- А — проходимость дыхательных путей (*Airway*);
- В — дыхание (*Breathing*);
- С — кровообращение (*Circulation*);
- D — оценка неврологического статуса (*Disability*);
- E — полный осмотр пациента (*Exposure*)

Гиповолеми ческий шок

- А Обычно дыхательные пути свободно проходимы до угнетения сознания
- В Тахипноэ без увеличения респираторного усилия
- С Тахикардия. Нормальное артериальное давление или гипотензия с низким пульсовым давлением. Периферический пульс слабый или отсутствует. Центральный пульс нормальный или слабый. Замедленное наполнение капилляров. Бледные, холодные и липкие на ощупь кожные покровы, конечности бледные или цианотичные. Нарушение сознания. Олигурия
- D Нарушение сознания
- E Чаще гипотермия конечностей

Кардиогенн ый

- А Дыхательные пути свободно проходимы до угнетения сознания
- В Тахипноэ. Увеличение респираторного усилия (втяжения, раздувания крыльев носа) вследствие отека легких
- С Тахикардия. Нормальное или низкое артериальное давление с низким пульсовым давлением. Периферический пульс слабый или отсутствует. Центральный пульс нормальный или слабый. Замедленное наполнение капилляров, холодные конечности. Признаки застойной сердечной недостаточности (включая отек легких, гепатомегалию, набухание яремных вен). Цианоз (вследствие врожденного порока сердца или отека легких). Бледные, холодные и влажные кожные покровы. Нарушение сознания. Олигурия
- D Нарушение сознания
- E Чаще гипотермия конечностей

обструктивн ый

- А Дыхательные пути свободно проходимы до угнетения сознания
- В Тахипноэ, обычно без увеличения респираторного усилия
- С Тахикардия.
- Сниженное пульсовое давление (обусловлено низким систолическим АД). Ускоренное или замедленное наполнение капилляров.
- Бледная, мраморная кожа при вазоконстрикции (холодный шок).
- D Нарушение сознания
- E Гипотермия. Конечности холодные.

ДИСТРИБУТИВ НЫЙ

- А Дыхательные пути свободно проходимы до угнетения сознания
- В Тахипноэ, обычно без увеличения респираторного усилия, если у ребенка нет пневмонии, острого респираторного дистресс-синдрома
- С Тахикардия.
- Повышенное пульсовое давление (обусловлено низким диастолическим АД). Ускоренное или замедленное наполнение капилляров.
- Теплая, гиперемированная кожа (теплый шок) или бледная, мраморная кожа при вазокон-стрикции (холодный шок).
- Гипотензия с высоким пульсовым давлением (теплый шок) или гипотензия с низким пульсовым давлением (холодный шок). Нормотензия. Нарушение сознания. Олигурия
- D Нарушение сознания
- E Гипертермия или гипотермия. Конечности теплые или холодные. Петехиальная сыпь (септический шок)

Общие мероприятия Я

- позиционирование пациента;
- оксигенотерапия;
- сосудистый доступ;
- восстановление объема жидкости;
- Мониторинг (Гарвордский стандарт);
- вспомогательные исследования;
- фармакологическая терапия;

Общий протокол терапии

20мл/кг за 10-20 минут
(при необходимости
дополнительный
венозный доступ)

Исключение-
недостаточность левого
желудочка и гипотрофия
в стадии кахексии

Волевическая
нагрузка по физ.
потребности.
Дополнение
инотропами/вазопр
ессорами второго
ряда. Коррекция
электролитных
нарушений, КЩР,
ДВС

Повторный болюс
20 мл/кг.

Дополнение в
зависимости от
возраста и
этиологии шока
инотропного или
вазопрессорного
препарата

Перевод на ИВЛ.
НВБ

**Инотропная
и
вазопрессорная
поддержка**

Дофамин 10 мкг/кг/мин
10мл 0.5% раствора
+ 40мл физ.раствора
Концентрация: 1мг/мл

Адреналин 0.1 мкг/кг/мин
0.5 мл 0.1% раствора
+ 49.5 мл физ. раствора
Концентрация: 0.01 мг/мл

Скорость на перфузоре при указанном разведении:

0.6 мл/кг/час

Добутамин 10 мкг/кг/мин
1 флакон 250мг
+ 250 мл физ. раствора
Концентрация: 1мг/мл

**Норадреналин 0.1
мкг/кг/мин**
0.2мл 0.2% раствора
+ 39.8 мл физ. раствора
Концентрация: 0.01 мг/мл

Цель терапии

- нормализацию гемодинамики, тканевой перфузии, клеточного гомеостаза;
- нормализация частоты сердечных сокращений и артериального давления;
- нормализация характеристики пульса (отсутствие различий между центральным и периферическим пульсом);
- время наполнения капилляров — менее 2 с;
- теплые конечности;
- восстановление сознания;
- диурез более 1 мл/(кгхч);
- снижение уровня лактата в сыворотке;