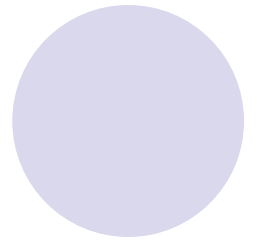
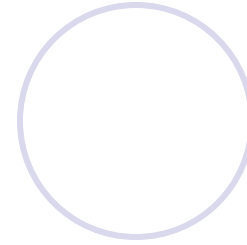
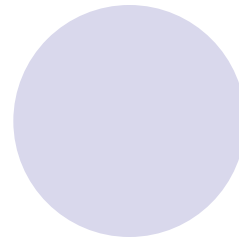
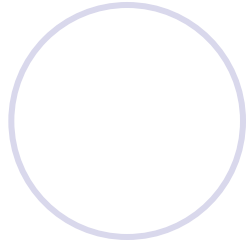
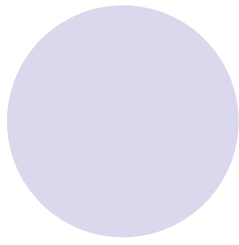


Анестезиология и реанимация детей




Красноярский
государственный
медицинский университет
(ректор проф. Артюхов И.П.),
кафедра анестезиологии и
реаниматологии Института
последипломного
образования (зав.
каф. проф. Грицан А.И.)

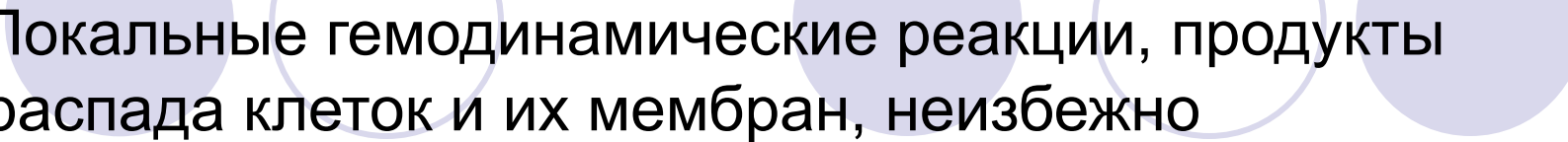
Доцент, д.м.н. Ростовцев С.И.

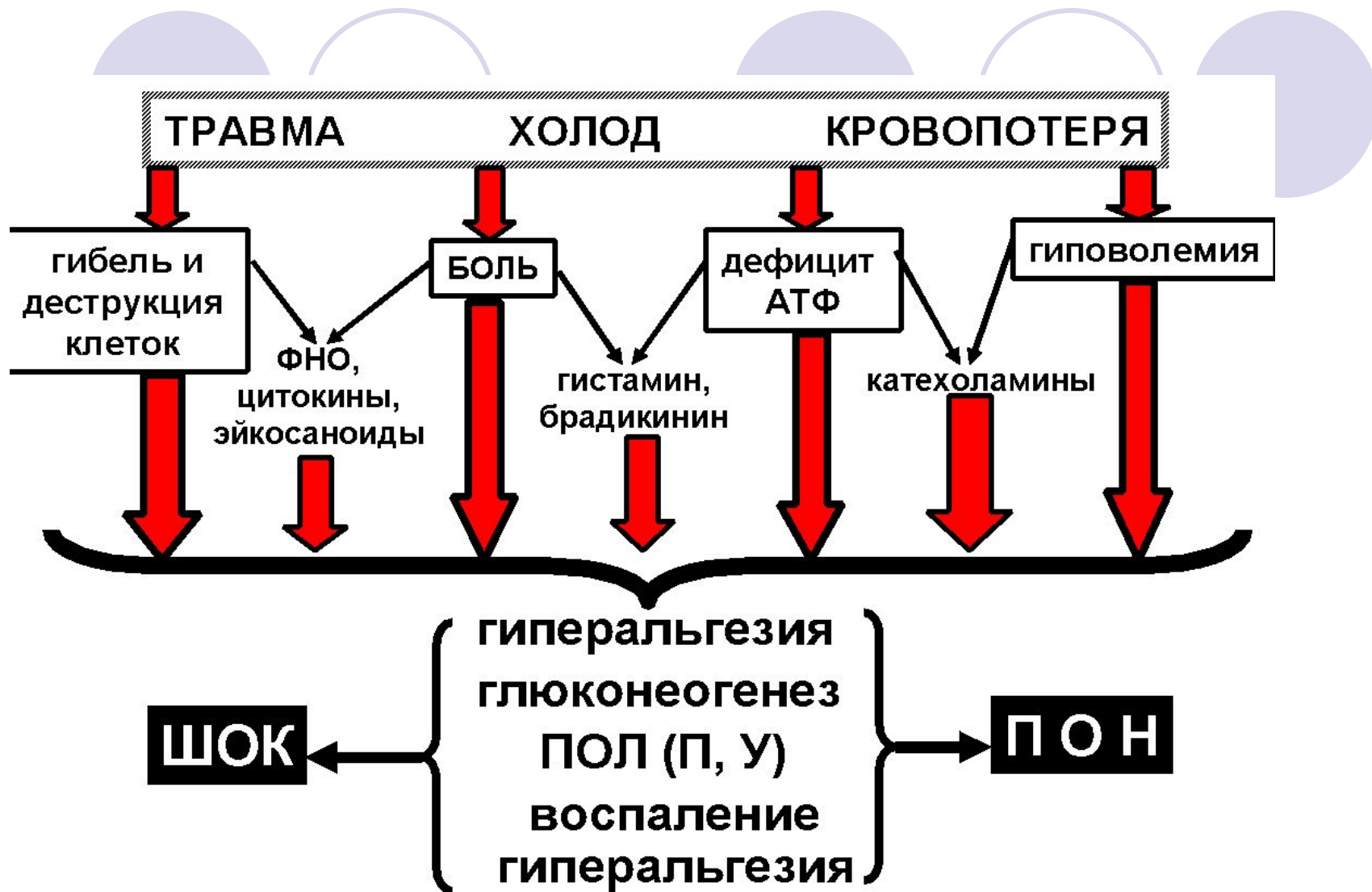


- **Самый эффективный способ охладить человека это погрузить его в наркоз.**

Д. Пикеринг

- 
- Хирургическая агрессия, неизбежный побочный эффект хирургического лечения, особенно у новорожденных и детей грудного возраста понимается как комплекс факторов (стрессоров), запускающих неспецифическую генерализованную защитную реакцию пациента, направленную на адаптацию к продолжающемуся действию стрессоров. Первичные хирургические стрессоры: **травма, холод, кровопотеря**. Посредством боли, деструкции клеток, повышения расхода энергии, снижения объема циркулирующей крови они инициируют выброс медиаторов боли (гиперальгезии), воспаления, термогенеза, глюконеогенеза.

- 
- Локальные гемодинамические реакции, продукты распада клеток и их мембран, неизбежно присутствующие в зоне вмешательства, запускают или усиливают перекисное окисление липидов, протеинов, углеводов и воспаление, которое становится вторичным стрессором. Таким образом, хирургическая агрессия, начинаясь неспецифически, как стресс, продолжается как шок (или напряжение механизмов противошоковой защиты), реализуется как воспаление с неизбежными колебаниями микроциркуляции и фагоцитарной агрессией против чужеродных тканей (шовный материал, следы латекса, дренажи, собственные погибшие клетки и детрит) и заканчивается как полиорганная дисфункция.







- Разумеется, полная реализация хирургической агрессии предполагает ее крайнюю выраженность и отсутствие мер по профилактике и терапии этого состояния.
- Профилактика проявления эффектов хирургической агрессии, а также устранение последствий этих эффектов требуют мер, связанных как с хирургической технологией, так и с анестезиологическим пособием.

Меры интраоперационной профилактики реализации хирургической агрессии

Хирургические мероприятия	Анестезиологические мероприятия
1. Операционная травма	
Оптимальный выбор объема вмешательства и операционного доступа. Совершенствование хирургической техники. Атравматичные инструменты и шовный материал. Замена доступа из разреза эндоскопической операцией.	Превентивная атараксия и анальгезия. Адекватная интраоперационная анестезия и анальгезия. Лимитирование активности симпатической нервной системы.
2. Холод	
Технические условия операционной: отсутствие окон; температура $\geq +28^{\circ}\text{C}$; обогрев стен; подогрев стола; направленное в рану инфракрасное излучение. Совершенствование хирургической техники (сокращение времени операции).	Термоизоляция всей кожи кроме операционной зоны (пленка с отражающим слоем); обогрев дыхательных газов; термо-влажносберегающий фильтр перед эндотрахеальной трубкой; нормовентиляция; согревание инфузионных и трансфузионных растворов до $37-38^{\circ}\text{C}$.
3. Гиповолемия	
Своевременное клипирование или блокирование источников кровотечения. Тщательный хирургический гемостаз.	Инфузионная предоперационная подготовка. Адекватное интраоперационное возмещение водных и электролитных потерь.


- Понятия «наркоз» и «анестезия» не совпадают, хотя в России принят термин «общая анестезия» для обозначения наркоза. Наркоз (греч. Narcosis, оцепенение, онемение) – поликомпонентное состояние, составными частями которого являются: отсутствие сознания, амнезия, анальгезия, неподвижность, снижение ответов вегетативной нервной системы на повреждающие стимулы. Анестезия – изменение поведения или ощущения, вызванное анестетиками (Бараш П.Д. и соавт., 2004). Тогда анестезиологическая агрессия – это токсические эффекты средств, применяемых для обеспечения наркоза или анестезии, или дефицит эффектов препаратов, необходимых для адекватного наркоза или анестезии.

- 
- Уровень хирургической агрессии может быть объективным или ятрогенно углубленным (дополнительным); анестезиологическая агрессия – всегда ятрогенна. Но, если ятрогенность дополнительной хирургической агрессии полностью определяется «человеческим фактором», то ятрогенность анестезиологической агрессии обусловлена как квалификацией анестезиолога, так и противоречивостью современных представлений о механизмах действия анестетиков, ключевых моментах синдромов критических состояний и т. д.

- 
- Анестезиолог-реаниматолог, не подвергая сомнению тактическое решение хирурга о выполнении срочной (экстренной, жизненно необходимой) операции, должен обозначить для себя относительные гарантии снижения риска хирургической агрессии. Такие гарантии существуют при соответствии основных параметров гомеостаза условному коридору допустимых значений, обозначаемому как «стресс-норма». Минимальное количество показателей, которые позволяют считать адаптационные резервы новорожденного и детей раннего возраста достаточными для противодействия хирургической агрессии.

Критерии адаптационной готовности новорожденного и детей грудного возраста к хирургической и анестезиологической агрессии

Клинические и функциональные	Гематологические
Белое пятно ≤ 3 с	K^+ (плазм.) 3,5-7,0 ммоль/л
Диурез $\geq 0,5$ мл/кг/ч	Na^+ (плазм.) 135-157 ммоль/л
САД не менее 40 мм рт ст. по гестационному и соматическому возрасту	Ca^{2+} 0,8-1,5 ммоль/л
Дофамин ≤ 10 мкг/кг/мин	Гликемия (0 ч – 3 мес) не менее 2,8 ммоль/л
Адекватная инфузия	Гликемия (3 мес – 1 год) не менее 3,5 ммоль/л
УЗИ (исключить гемодинамически значимые шунты)	Гемоглобин: не менее 130 и не более 220 г/л

- 
- Понятно, что лабораторные показатели лишь косвенно отражают способность пациента перенести хирургическую и химическую травму без ущерба для адаптационных систем. Поэтому все существующие способы оценки операционного и анестезиологического риска основаны на не вполне точных, но, зато, интегральных тестах (общее состояние, возраст, характер операции и т. д.). Эти тесты сведены в шкалы оценки риска анестезии, из которых наиболее распространена классификация Американского Общества Анестезиологов (АОА), (часто используется аббревиатура «ASA»).

Классификация степени риска общей анестезии (по ASA)

Класс	Определение	Летальность (%)
I	Практически здоровые пациенты	0,06-0,08
II	Больные с незначительной системной патологией без нарушения функций	0,27-0,4
III	Больные с системной патологией и с нарушениями функций	1,8-4,3
IV	Больные с тяжелой патологией, угрожающей жизни и приводящей к несостоятельности функций	7,8-23
V	Больные с тяжелыми заболеваниями, приводящими к летальному исходу в течение 24 часов без оперативного вмешательства	9,4-51
VI	Смерть мозга. Донорство органов для трансплантации	100
E	При экстренных оперативных вмешательствах к соответствующему классу добавляется индекс «E» (emergency)	



- Как видно, практически все новорожденные и дети грудного возраста с хирургической патологией относятся к III- V классу (или могут быть искусственно отнесены в эти классы). Классификация ASA больше пригодна для плановой хирургии взрослых. В отношении новорожденных и грудных детей наиболее логичной система, предложенная В.М. Балагиным В.М. (1987) и отраженная в таблице. По этой методике пациенты также распределяются по пяти классам, но вероятность субъективизма оценки резко снижается.

Определение степени операционного и анестезиологического риска у детей (Балагин В.М. и др., 1987)

I. Факторы операционно-анестезиологического риска					
Общее состояние	балл	Возраст	балл	Травматичность операции	балл
Удовлетворительное	1	4-15 лет	1	Малая	1
Средней тяжести	2	1-3 года	2	Умеренная	2
Тяжелое	3	3-12 мес.	3	Высокая	3
Крайне тяжелое	4	<3 мес.	4	Особо травматичная	4
II. Дополнительные факторы повышения риска на 1 балл (за каждый фактор)					
Экстренные показания к операции					
Наличие сопутствующих заболеваний					
Особые условия проведения анестезии (малоприспособленные помещения)					
Операция, затрудняющая проведение анестезии, то есть, доступ к голове пациента (голова, шея, лицо)					

Определение степени операционного и анестезиологического риска у детей (Балагин В.М. и др., 1987)

III. Степени операционно-анестезиологического риска	
Градации	балл
Незначительный риск	3
Умеренный риск	4-5
Средний риск	6-7
Значительный риск	8-10
Чрезвычайный риск	>10



- При выборе метода анестезии приходится исходить из особенностей метаболизма новорожденных и грудных детей, обусловленных напряжением энергетических резервов, предрасположенностью к централизации кровообращения, высокой нагрузкой на детоксицирующие системы даже в физиологических условиях. Специфические для новорожденных особенности гомеостаза, важные для выбора метода анестезии и обеспечения ее безопасности.

Особенности гомеостаза, влияющие на анестезиологическое обеспечение новорожденных и грудных детей (1)

Системы. Особенности	Анестезиологическая коррекция
ЦНС: Высокий мозговой кровоток	Ограниченно применять ингаляционные анестетики
Нет ауторегуляции мозгового кровотока	Поддерживать сердечный выброс (инотропная, вазопрессорная поддержка САД д.б. $40 \geq$ мм рт.ст.)
Высокое удельное потребление кислорода	Гарантированная оксигенация (ИВЛ)
Недостаточная миелинизация	Постоянная поддерживающая подача анестетика
Страх	Седация даже при регионарной анестезии
Легкие: Дефицит сурфактанта	Избегать гипероксии. Поддерживать РЕЕР не менее 2 см вод.ст.
Низкая растяжимость, высокое аэродинамическое сопротивление	Стремиться к максимально низким пиковым давлениям и объемам вдоха при ИВЛ
Нет коллатеральной вентиляции	Не использовать закись азота

Особенности гомеостаза, влияющие на анестезиологическое обеспечение новорожденных и грудных детей (2)

Сердечно-сосудистая система: Симпатотония	Ограничить использование атропина
Шунт «справа налево»	Не использовать ганглиоблокаторы, нитраты
Легочная гипертензия (раннее закрытие артериального протока)	УЗИ-диагностика. По показаниям простагландин «Е», клофелин. Избегать перегрузки объемом
Высокий гематокрит	Переливать эритроциты только по жизненным показаниям
Высокий кровоток в подскладочном пространстве	Не использовать миорелаксанты для интубации
Печень: Низкая функция моноаминоксидазного окисления	Использовать пропофол и тиопентал натрия с некоторой осторожностью
Высокая напряженность конъюгирующих систем	Ограниченно использовать кортикостероиды, диазепам, альбумин
Дефицит витамина «К»	Не использовать непрямые антикоагулянты, не передозировать викасол
Низкая биотрансформация катехоламинов	Добавлять глюкозу в инфузионные среды

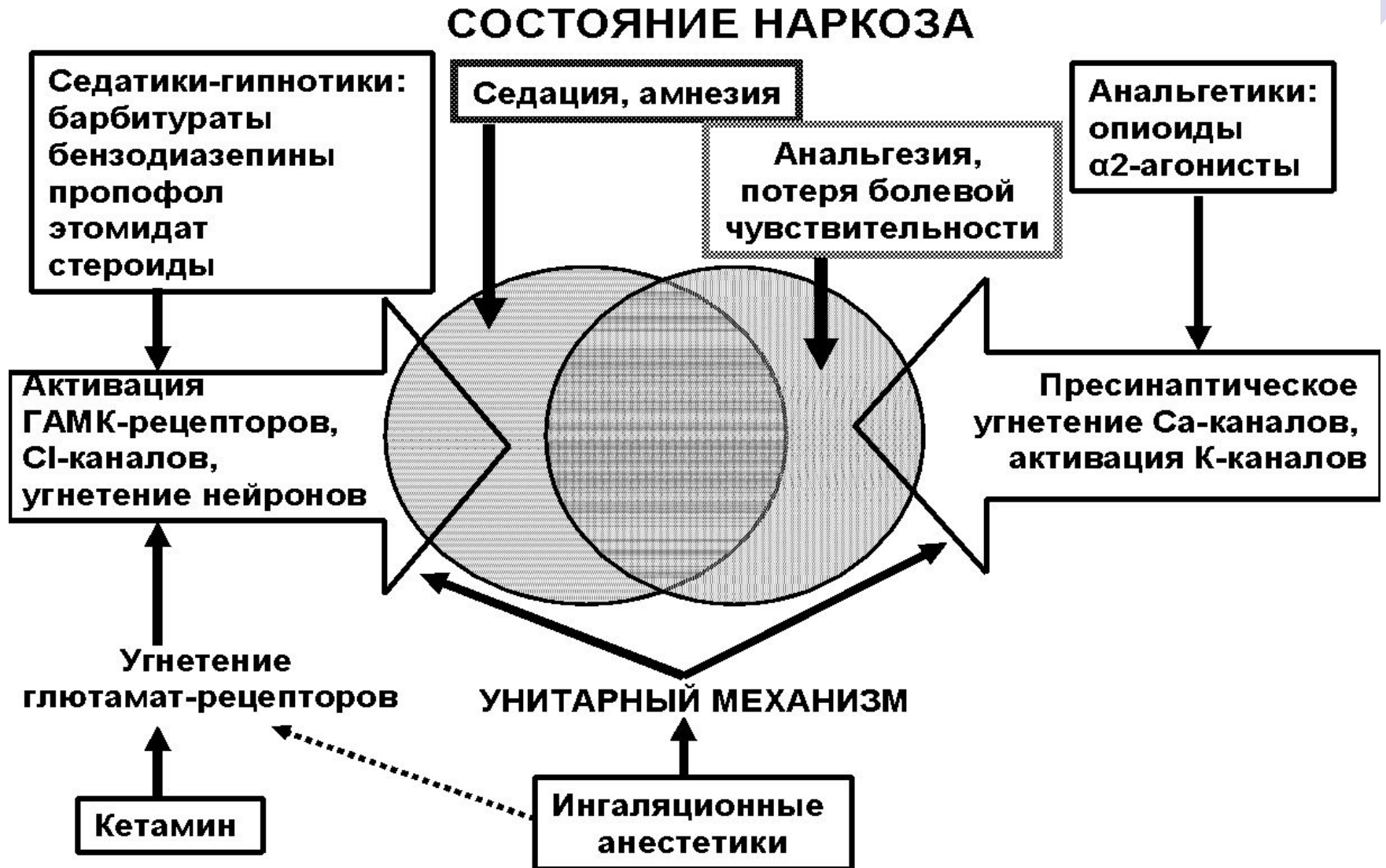
Особенности гомеостаза, влияющие на анестезиологическое обеспечение новорожденных и грудных детей (3)

Пищеварительный тракт: Дефицит функции моноаминоксидазного окисления и конъюгации	Не допускать гипоксии, поддерживать пассаж. Избегать применения антацидов
Дистония моторики	Декомпрессия желудка. Не применять морфин
Почки: Низкий уровень почечной экскреции (25% от общего)	Считать диурез 0,5 мл/кг/ч нормальным, не превышать темп диуреза 2 мл/кг/ч
Экскреция Na ⁺ только за счет клубочковой фильтрации	Не переливать бессолевых растворов, контролировать уровень натрия в плазме
Энергетический обмен: Пойкилотермия	Ограничить потери тепла излучением. Применять тепло-влажносберегающие фильтры. Контролировать кожную и центральную температуру. При гипотермии снизить расход анестетика
Гипогликемия	Контролировать и корректировать гликемию



- Современная модель точек приложения механизма анестезии основана на представлении о пресинаптическом угнетении кальциевых и активации калиевых каналов как причине анальгезии. Седацию и амнезию, по этой модели, вызывает активация постсинаптических «ГАМК»-рецепторов. Угнетение глутамат-рецепторов, реализуемое кетамином, является альтернативным путем. Местные анестетики блокируют кальциевые и натриевые каналы.

Модель множественных точек приложения механизма анестезии (по Varash P.G. e. a., 2004)



- Многие авторы полагают, что ингаляционная анестезия новорожденным не показана, за исключением севорана. Все ингаляционные анестетики повышают мозговой кровоток, что способствует росту внутричерепного давления и повышает риск внутрижелудочковых и перивентрикулярных кровоизлияний. Имеет значение кардиодепрессивное и гепатотоксическое действие фторотана, закиси азота (снижается терапевтическая широта других медикаментов, хуже переносится зондовое питание). Немаловажно свойство закиси азота увеличивать теплоотдачу и формировать временные «воздушные полости», то есть, повышать остаточный объем легких, снижая ФОЕ, а следовательно вентиляцию. Объективности ради, следует сказать, что эта точка зрения не единственная.

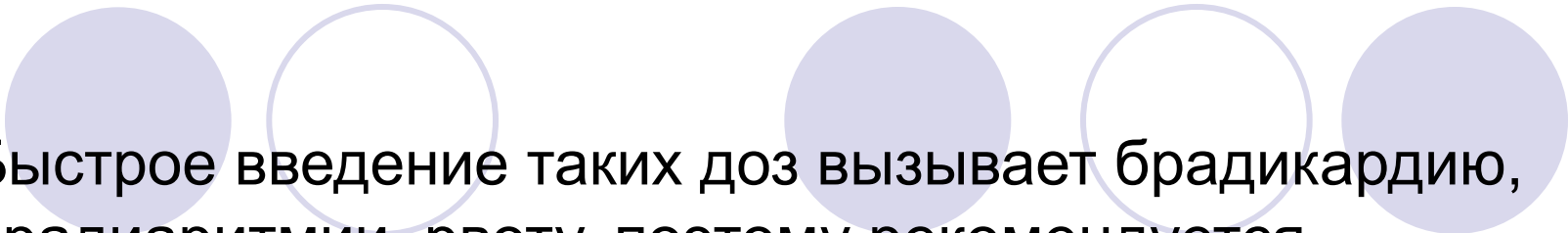
- Так, ингаляционный наркоз, в том числе, фторотаном, севораном, применение закиси азота некоторыми авторами признается приемлемой альтернативой в неонатальной хирургии, в частности, в нейрохирургии (Гордеев В.И., 2004). В периоды новорожденности и грудного возраста, особенно в первую неделю жизни, большая нагрузка на конъюгирующие системы печени, уязвимость системы моноаминоксидазного окисления предполагают осторожное отношение к использованию пропофола, тиопентала натрия. В возрасте до 3 лет, то есть, период до созревания системы «цитохром Р-450», относительно противопоказан для широкого применения пропофол, хотя ограниченное (болеусное) его применение, по-видимому, практически безопасно.

Комбинированный ингаляционный и внутривенный наркоз у новорожденных и детей грудного возраста

- **Схема 1.** Премедикация: диазепам 0,3мг/кг, атропин 0,01 мг/кг в/м за 30 минут до подачи больного в операционную. Контур наркозного аппарата заполняется севораном по рекомендуемой методике до подключения его к пациенту (севоран включается на 8 объемных процентов при газотоке 8 л/мин, дыхательный мешок заполняется три раза).
- Индукция наркоза: севоран первые 2 минуты в дозе 6-8 об/% с газотоком 8 л/мин 100% кислородом. После установления периферического катетера доза севорана снижается до 2,5-3 об/%, а газоток - до 1-2 л/мин (далее эти компоненты как правило постоянны на протяжении всей операции).

- На 5-6 минуте от начала анестезии внутривенно вводится пропофол в дозе 1-1,5 мг/кг, на фоне развивающегося апноэ выполняется интубация трахеи или установка ларингеальной маски. Перевод на ИВЛ с основными параметрами: дыхательный объём 4-6 мл/кг, соотношение вдоха к выдоху 1:2, давление на вдохе 10-12-15 см вод.ст, FiO_2 - 0,5, не исключается возможность спонтанного дыхания, особенно в конце операции. **Использование миорелаксации у детей первых месяцев жизни в послеоперационном периоде вызывает некоторую нежелательную миотонию.** Анальгезия: фентанил 2,5-3,5 мкг/кг/ч на фоне подачи севорана до 2,5-3 об/%. Использование севорана до 2-2,5 об/%, в сочетании с пропофолом 1,5-2 мг/кг/ч позволяет отказаться от релаксантов, а дозу фентанила снизить до 2 мкг/кг/ч, что обеспечивает быстрое пробуждение пациента без опасности депрессии дыхания в послеоперационном периоде.

- В качестве гипнотиков у новорожденных и грудных детей широко применяются мидазолам и оксибутират натрия (оксибат). Мидазолам выгодно отличается от диазепама хорошей растворимостью в воде, отсутствием стабилизатора (бензойной кислоты). Время полувыведения мидазолама в периоде новорожденности 8 часов, диазепама – 32 часа. После моноаминоксидазного окисления в печени вторичный метаболит мидазолама нетоксичен и неактивен, вторичный метаболит диазепама (дизметилдиазепам) активен не менее чем предшественник. Оксибутират – единственный медикамент с прямым действием на гипофиз. Высокие дозы, применяемые для введения в наркоз (100-150мг/кг), вызывают седацию и миорелаксацию, снижение основного обмена.

- 
- Быстрое введение таких доз вызывает брадикардию, брадиаритмии, рвоту, поэтому рекомендуется вводить дозу оксibuтирата шприцевым дозатором, время болюса 5 мин.
 - С позиции влияния на мозговой кровоток, препаратами выбора среди анальгетиков являются опиаты, не изменяющие кровенаполнение и интенсивность метаболизма головного мозга. Предпочтение промедолу, поскольку он не обладает кардиодепрессивным эффектом и не провоцирует спазмы гладкой мускулатуры и парез кишечника, как морфин, а также не вызывает бронхоспазм, подобно фентанилу.

Влияние анестетиков на метаболические потребности мозга и мозговой кровотока (Серов В.Н. и соавт., 2002)

Препараты	Метаболические потребности мозга	Мозговой кровотока	Внутричерепной объем крови	ВЧД
Галотан	--	+++	++	++
Энфлюран	--	++	++	++
Изофлюран	---	+	++	+
Десфлюран	---	+	?	++
Севофлюран	---	+	?	++
Закись азота	-	+	±	+
Барбитураты	----	---	--	---
Этомидат	---	--	--	--
Пропофол	---	----	--	--
Бензодиазепины	--	?	-	-
Кетамин	±	++	++	++
Опиаты	±	±	±	±
Лидокаин	--	?	--	--

Условные знаки: + увеличивается; - уменьшается; ± не изменяется; ? неизвестно. ВЧД – внутричерепное давление

- Малые по продолжительности операции, манипуляции выполняются под кетаминным наркозом. В периоде новорожденности существует относительный дефицит магния, что способствует избыточной активности NMDA-рецепторов, поэтому применение кетамина, блокирующего именно этот компонент боли, обосновано. Следует иметь в виду, что обычные (2-2,5 мг/кг) дозы кетамина у новорожденных могут угнетать ритм дыхания. Известно, что карбоксильные группы кетамина, блокируя моноаминоксидазу, усиливают и пролонгируют эффекты катехоламинов. Поэтому, во избежание истощения симпатической системы, рекомендуется перед введением кетамина ввести унитиол 5 мг/кг в/м как донатор сульфгидрильных групп.

- **Схема 2.** Методика: в мышцу вводится унитиол 5% - 5 мг/кг, через 3-5 минут в мышцу или в вену мидазолам 0,5 мг/кг, через 3 минуты после введения мидазолама вводится кетамин 5 мг/кг в мышцу или 2 мг/кг в вену.
- Описанная методика позволяет пролонгировать общую анестезию до 25-50 минут, снижает риск апноэ и уменьшает постнаркозные реакции.



- **Схема 3.**

- 1. Промедол 0,5 мг/кг в мышцу (время ожидания 2 мин).
- 2. Катетеризация центральной или периферической вены. Промедол 1-1,5 мг/кг в вену (болюс).
- 3. Местная анестезия 10% лидокаином голосовых складок. Интубация трахеи. ИВЛ.
- 4. Поддерживающая инфузия промедола в темпе 2 мг/кг/ч на первом часу операции, затем - 1-1,5 мг/кг/ч.
- Обеспечивает хорошую анальгезию, глубокий наркоз и достаточную нейровегетативную защиту центральная анальгезия в виде мононаркоза промедолом, разработанная академиком В.А. Михельсоном.

• **Варианты атаралгезии**

• **Схема 4.** 1. Атропин 0,02 мг/кг в/м.

• 2. Мидазолам 0,3-0,5 мг/кг в мышцу или в вену. (Повторить через 40-60 минут в половинной дозе при длительной операции).

• 3. Местная анестезия 10% лидокаином голосовых складок. Интубация трахеи. ИВЛ.

• 4. Фентанил 10 мкг/кг в вену струйно.

• 5. Поддерживающая инфузия фентанила 6-8 мкг/кг/час.

• В этой схеме может использоваться даларгин, применение которого позволяет уменьшить расход фентанила, снизить общее периферическое сосудистое сопротивление. Даларгин в дозе 0,05-0,2 мкг/кг вводится в мышцу или под кожу за 5-10 минут до введения фентанила. Поддерживающая инфузия даларгина 0,2 мкг/кг/ч. При этом дозы фентанила: 6-8 мкг/кг болюс и 3 мкг/кг/ч поддерживающая инфузия.



- При операциях на головном мозге, лицевом скелете усиливает анальгезию и снижает интенсивность кровопотери добавление клофелина (1,5 мкг/кг в мышцу за 30 минут до операции однократно или с последующей поддерживающей инфузией 0,2-0,4 мкг/кг/ч).

- **Схема 5.**
- Премедикация: атропин 0,02 мг/кг в/м.
- Вводный наркоз: натрия оксибутират (ГОМК) 100-150 мг/кг «плавно», но не более 6 мин.
- Анальгезия: Фентанил 25-30 мкг/кг (доза вводится в три приема). Поддерживающая анальгезия: фентанил 10 мкг/кг/ч. Как альтернативу оксибутирату можно использовать диазепам, но бензодиазепин может «симулировать» некоторые эффекты ГОМК (седацию, миорелаксацию), не заменяя главного - стимуляцию гипофиза с основным эффектом в виде снижения энергетической затратности углеводного обмена. Вероятно, ГОМК – необходимый компонент при использовании высоких доз фентанила.

- Атропин в премедикации новорожденных и детей грудного возраста применяется при исходной тенденции к брадикардии (стойко менее 120 в мин), или при использовании средств, провоцирующих брадикардию, как в схеме 5. При использовании кетамина в качестве основного анестетика доза атропина уменьшается в 2 раза, так как он вызывает тахикардию. Миорелаксанты для интубации новорожденных не используются. Интубация трахеи выполняется на спонтанном дыхании после местной анестезии входа в гортань и (при назотрахеальном способе) носового хода. Во время операции в необходимых случаях препаратом выбора из антидеполяризующих релаксантов остается, ардуан (0,06-0,1 мг/кг) и эсмерон (0,5-0,6 мг/кг). Деполяризующие миорелаксанты в периоде новорожденности не имеют показаний.

- Отношение к нейроаксиальным методам обезболивания новорожденных и детей грудного возраста сдержанное. Нет общей точки зрения на безопасность эпидуральной анестезии. Неизвестны катамнестические наблюдения за детьми и взрослыми, перенесшими катетеризацию эпидурального пространства в периоде новорожденности и грудного возраста. Спинномозговая анестезия выглядит привлекательнее, поскольку обеспечивает более надежный результат при технической простоте исполнения. Показания к применению спинномозговой анестезии при операциях ниже диафрагмы: наличие бронхопульмональной дисплазии (нежелателен перевод на ИВЛ), недоношенность (риск формирования бронхопульмональной дисплазии при ИВЛ).

- Сепсис, локальные инфекции кожи, коагулопатии, спинальные деформации, искажение нервно-мышечной передачи являются противопоказаниями для проведения спинномозговой анестезии. Для анестезии используют 0,5% раствор бупивакаина в количестве 0,5-0,7 мг/кг. Следует отметить, что свободная фракция местных анестетиков в периоде новорожденности (до 3 месяцев) выше, чем у детей других возрастов, соответственно, эффект наступает раньше. Пункция спинномозгового канала выполняется на границе L5/S1. Перед спинномозговой пункцией необходимо выключить больному сознание.




- ИВЛ во время операции должна соответствовать следующим требованиям: максимально низкие пиковые давления на вдохе, поддержание SpO_2 в пределах 92-96%. Если обеспечение комфортной термoneйтральной зоны в операционной недостижимо, повышать FiO_2 сверх 0,5 не следует без крайней необходимости, поскольку гипотермия резко увеличивает токсические эффекты кислорода. Использование термо-влажгосберегающих фильтров обязательно.

- Инфузия преследует цели: восполнение предшествовавшего операции дефицита воды (если не было предоперационной подготовки), восполнение базовой потребности в воде и электролитах, восполнение текущих потерь. Предшествовавшие потери полностью восполняет инфузия солевого раствора в темпе 25 мл/кг/ч в течение 40-60 минут. Темп возмещения базовой потребности 4 мл/кг/ч. Для больных массой менее 1200г. целесообразно повышение темпа до 6 мл/кг/ч. Возмещение текущих патологических потерь рекомендовано проводить по методу «ожоговых эквивалентов». Суть метода: основные оперативные доступы и опорные признаки объема операций количественно рассматриваются как ожоговые раны определенной площади. В таблице приведены ожоговые эквиваленты основных оперативных доступов.

Ожоговые эквиваленты в процентах относительно площади поверхности тела

ОБЪЕМ ВМЕШАТЕЛЬСТВА	ОЖОГОВЫЙ ЭКВИВАЛЕНТ
Широкая срединная лапаротомия, Срединная лапаротомия с резекцией кишечника	100%
Срединная лапаротомия с ревизией органов брюшной полости	75%
Срединная лапаротомия без расширенной ревизии, Косой разрез с ревизией кишечника	50%
Косой разрез без ревизии кишечника	25%
Двухсторонняя торакотомия	70%
Односторонняя торакотомия	35%
Люмботомия	25%

- Вычисляется площадь выбранного ожогового эквивалента в м², исходя из ранее определенной площади поверхности тела больного. Требуемый объем возмещения определяется на основании формулы Карваяла (Карваял Х.Ф., Паркс Д.Х., 1990), по которой в первые сутки коррекция на ожоговую рану составляет 5000 мл/м² ожоговой поверхности, то есть 208 мл/м²/ч. Площадь поверхности тела определяется по формуле Дюбуа: **$S=(167,2 \times L \times M) \times 0,0001$** ,
где L - длина тела (см), M – масса тела (кг), 0,0001 - коэффициент пересчета см² в м² .

- 
- Состав инфузии определяется стабильностью гемодинамики. При среднем (гемодинамическом) артериальном давлении более 45 мм рт.ст., темпе диуреза не менее 0,5 мл/кг/ч (первые 72 часа жизни) или 1-1,5 мл/кг/ч с четвертых суток, времени наполнения капилляров менее 3 секунд можно использовать только солевые полиионные растворы. Различия в осмолярности и содержании катионов в существующих растворах несущественны. Ацетат или малат, присутствующие в некоторых препаратах в качестве предшественников бикарбоната, нетоксичны.

Современные полиионные растворы

Названия	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺ +	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	ацетат	Мосм /л
Натрия хлорид 0,9%*	154	-	-	-	154	-	-	308
Рингера раствор*	140	4	6	-	150	-	-	300
Рингер-ацетат	131	4	2	1	111	-	30	280
Стерофундин изотонический	140	4	2,5	1	127	Малат 5	24	304
Ионостерил	137	4	1,65	1,25	110	-	36,8	291
Плазмалит 148	140	5	-	1,5	98	Глюко- нат 23	27	294
Квинтасоль	140	5	2,5	1,5	103	-	50	295

Примечания. Все размерности в ммоль/л; * - раствор закислен до pH 3,0.



- Необходимость выполнения операции на фоне шока определяет показания к переливанию коллоидных плазмазаменителей. В периоде новорожденности наиболее употребительны: гидроксиптилкрахмалы (ГЭК), гелофузин. Из ГЭК препаратом выбора является ГЭК 130/0,4. Безопасная суточная доза 10-20 мл/кг. Гелофузин, при наименьшем гипердинамическом коэффициенте 1,0 обладает достоинством управляемости (эффект исчезает в течение 1 часа после окончания введения) и объемной безопасности до 50 мл/кг в сутки.

- Подавляющее большинство осложнений общей анестезии (68%) связано с тем, что анестезиолог отлучается из операционной. В связи с этим напомним основные положения «Гарвардского стандарта» безопасности анестезии:
- Постоянное присутствие квалифицированного анестезиологического персонала в месте проведения общей анестезии (анестезиолог имеет право выйти из операционной в момент действия радиации или для оказания экстренной помощи больному в критическом состоянии, если обеспечил себе замену).
- Постоянное наблюдение за: **оксигенацией, вентиляцией, кровообращением, температурой больного.**

- **Оксигенация.** Основной метод – пульсовая оксиметрия. В пределах SpO_2 88-96% этот показатель жестко коррелирует с PaO_2 . Определение PaO_2 требуется, если SpO_2 выходит за пределы указанных значений, а также, если SpO_2 вызывает недоверие при частоте сердечных сокращений более 180 в мин или ректальной температуре ниже $35^{\circ}C$. Индекс оксигенации: **$OI=(100 \times MAP \times FiO_2)/PaO_2$** ,
- где MAP – среднее давление в дыхательных путях, FiO_2 - фракция кислорода в дыхательной смеси (в долях от единицы), PaO_2 – парциальное давление кислорода в артериальной крови. Чем выше индекс оксигенации, тем хуже кислородный статус. Критическое значение индекса ≥ 10 .

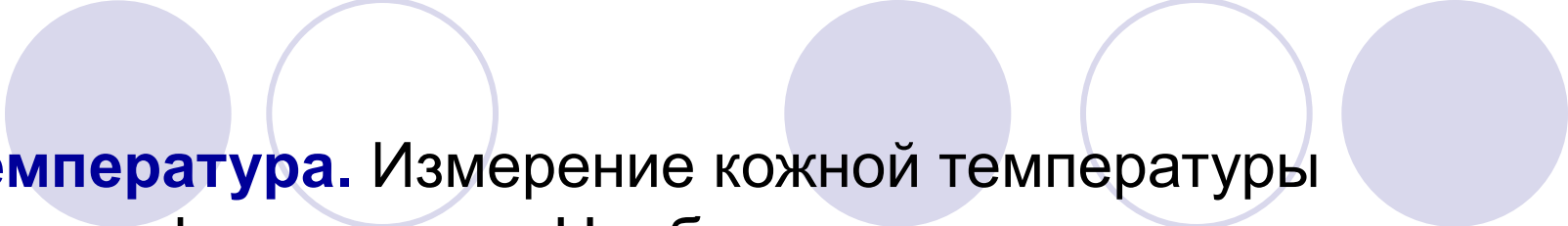
- **Вентиляция.** Об уровне вентиляции углекислого газа можно судить по концентрации (парциальном давлении) его в выдыхаемом воздухе ($P_{et}CO_2$) и P_aCO_2 . Отношение $P_{et}CO_2/P_aCO_2$ характеризует артериовенозную разницу по углекислому газу и потребление кислорода. Чем ближе отношение к единице, тем меньше напряженность использования кислорода. Можно вычислять индекс эффективности вентиляции (VI) (Михельсон В.А. и соавт., 1995):

$$VI = 3800 / (P_i - P_e) \times f \times P_aCO_2$$

- где $(P_i - P_e)$ - разность давлений на вдохе и выдохе,
- f - частота дыхания,
- P_aCO_2 – парциальное давление углекислого газа в артериальной крови.
- Вентиляция эффективна при значениях индекса 0,2-0,3. Гипокапния повышает индекс, гиперкапния – снижает.



- **Кровообращение.** Частоту сердечных сокращений отражает пульсоксиметрическая волна. Для контроля АД достаточно неинвазивного измерения с интервалами 5 мин. Косвенные сведения о состоянии микроциркуляции дает время наполнения капилляров («симптом белого пятна»). При необходимости контроля ЦВД следует использовать инвазивный монитор низких давлений.

- 
- **Температура.** Измерение кожной температуры малоинформативно. Необходимо контролировать центральную температуру (средняя треть пищевода или прямая кишка) и разность ректальной и кожной температур (Δt). В норме ректальная температура превышает $36,5^{\circ}\text{C}$, а Δt колеблется в пределах $0,3-0,8^{\circ}\text{C}$. Повышение Δt выше этого предела свидетельствует о спазме периферических капилляров и, возможно, о централизации кровообращения, снижение ниже нормы – об истощенных возможностях резервного термогенеза. Низкая ректальная температура и Δt повышают токсичность кислорода. При достаточных адаптационных резервах оба показателя должны нормализоваться в течение 6 часов после операции.

Схемы анестезии у детей при операциях на ГМ (1)

- **1 схема.** Индукция: диприван 4 - 6 мг/кг с фентанилом 5 - 8 мкг/кг. Эсмерон (рокурония бромид) 0,6 мг/кг или другой недеполяризующий мышечный релаксант в соответствующих дозировках.
- Через 60-90, до 120 секунд прямая ларингоскопия и интубация трахеи.
- Поддержание анестезии: постоянная инфузия дипривана 4 - 6 мг/кг/час и фентанила 5 - 8 мкг/кг/час через перфузор. Миорелаксация поддерживается ардуаном в дозе 0,06 мг/кг или эсмероном 0,3 – 0,15 мг/кг.

Схемы анестезии у детей при операциях на ГМ (2)

- **2 схема.** Индукция: диприван 3 - 4 мг/кг, фентанил-клофелиновая смесь в дозе 8 и 1 - 2 мкг/кг соответственно. Эсмерон (рокурония бромид) 0,6 мг/кг или другой недеполяризующий мышечный релаксант в соответствующих дозировках.
- Через 60-90, до 120 секунд прямая ларингоскопия и интубация трахеи.
- Миорелаксация поддерживалась ардуаном 0,06 мг/кг или эсмероном 0,3 – 0,15 мг/кг. Поддержание анестезии проводится внутривенной постоянной инфузией дипривана 3 - 4 мг/кг/час и фентанил - клофелиновой смесью из расчета 3 - 5 мкг/кг/час и 0,5 – 1,2 мкг/кг/час соответственно через перфузор.
- Использование клофелина позволяет значительно (до 50%) снизить поддерживающую дозу фентанила, но вместе с тем требует более активной инфузионной поддержки.

Схемы анестезии у детей при операциях на ГМ (3)

- **3 схема.** Индукция: диприван 4 - 6 мг/кг, фентанил с даларгином в одном шприце в дозах 4 - 6 мкг/кг и 14 - 28 мкг/кг. Эсмерон (рокурония бромид) 0,6 мг/кг или другой недеполяризующий мышечный релаксант в соответствующих дозировках;
- Через 60-90, до 120 секунд прямая ларингоскопия и интубация трахеи.
- Поддержание анестезии: постоянная инфузия дипривана 4 - 6 мг/кг/час и фентанила с даларгином в одном шприце в дозах 3 - 5 мкг/кг/час и 14 - 21 мкг/кг/час через перфузор. Миорелаксация поддерживалась ардуаном в дозе 0,06 мг/кг или эсмероном 0,3 – 0,15 мг/кг.


Схемы анестезии у детей при операциях на ГМ (4)

- **4 схема.** Индукция: диприван 2 - 3 мг/кг, фентанил – клофелин - даларгиновая смесь в дозе 4 - 5 мкг/кг, 1 - 2 мкг/кг и 14 мкг/кг соответственно. Эсмерон (рокурония бромид) 0,6 мг/кг или другой недеполяризующий мышечный релаксант в соответствующих дозировках;
- Через 60-90, до 120 секунд прямая ларингоскопия и интубация трахеи.
- Миорелаксация поддерживалась ардуаном 0,06 мг/кг или эсмероном 0,3 – 0,15 мг/кг. Поддержание анестезии проводится внутривенной постоянной инфузией дипривана 3 - 4 мг/кг/час и фентанил - клофелин - даларгиновой смесью в дозах 3 - 4 мкг/кг/час, 0,5 - 1 мкг/кг/час и 14 мкг/кг/час соответственно через перфузор.

Ключевые положения анестезиологического обеспечения при операциях на ГМ

- **1. ИВЛ.** Подавляющее большинство нейрохирургических вмешательств у детей выполняются в условиях ИВЛ. Режим умеренной гипервентиляции ($P_aCO_2 = 33 - 35$ мм рт.ст.) является наиболее рекомендуемым. Глубокая гипервентиляция опасна для мозга (гипокапническая вазоконстрикция и ишемия). Нормо- и умеренная гиперкапния, а так же режим ПДКВ используются только по специальным показаниям и с осторожностью из-за риска повышения ВЧД.

- **2. Инфузионная терапия.** Важнейшей характеристикой инфузионных растворов с нейроанестезиологических позиций является осмоляльность раствора. Гипоосмоляльные по отношению к плазме крови инфузионные растворы, такие как раствор Рингера и, в особенности, 5 % раствор глюкозы, способны резко увеличить гидратацию мозгового вещества (вариант цитотоксического отека мозга) и должны использоваться крайне осторожно, только по специальным показаниям. Применение декстранов, даже высокомолекулярных, так же должно быть лимитировано из-за их возможного негативного эффекта на показатели гемостаза (риск формирования послеоперационной гематомы). Растворы альбулина, гидроксиптилкрахмала и гелофузина в этом отношении намного более безопасны.

- 
- **3. Температурный гомеостаз.** Выше уже обсуждалась зависимость церебрального метаболизма от температуры. Умеренная гипотермия (33 - 34° С) в настоящее время достаточно широко применяется у нейрохирургических больных, в особенности при высоком риске развития церебральной ишемии. Этот уровень гипотермии легко достижим, зачастую даже с помощью пассивного охлаждения ребенка, он достаточно эффективен, но в то же время, он не связан с тяжелыми гомеостатическими нарушениями в организме больного, как это имеет место при глубокой гипотермии.

- **4. Диуретики.** Уменьшение ВЧД и, соответственно, неврологической симптоматики в до и послеоперационном периоде, уменьшение объема мозгового вещества и тем самым снижение риска тракционной травмы мозга во время операции - вот основные цели диуретикотерапии у нейрохирургических больных. Наибольший эффект дают осмодиуретики, но их эффект ограничен во времени и может смениться феноменом отдачи (rebound hypertension), в особенности при нарушении функции гематоэнцефалического барьера. Поэтому лучше использовать их ситуационно: при появлении выраженной симптоматики дислокации и вклинения мозга, для обеспечения хирургического доступа на основании мозга – осмодиуретики (манитол, манит 1гр/кг) . При выраженном перитуморальном отеке (хорошо виден на МРТ) хороший противоотечный эффект даёт дексаметазон в дозе 0,5-1 мг/кг.

- **5. Премедикация.** Подбор препаратов для эффективной премедикации у детей с нейрохирургической патологией головного мозга является важной и отнюдь не простой задачей. С одной стороны достижение эффективной премедикации, на фоне которой ребенок позволяет спокойно работать с ним анестезиологической бригаде, - важность этого положения достаточно очевидна. Плач и крик ребенка практически неизбежно связаны с повышением системного АД и, что особенно опасно, ВЧД.

- 
- С другой стороны, практически все существующие в настоящее время препараты, используемые для премедикации, в эффективных дозах в той или иной степени подавляют функцию внешнего дыхания, а даже умеренная гиперкапния у ребенка с внутричерепной гипертензией может привести к фатальным последствиям. Используют у больных внутримышечную премедикацию комбинацией мидазолама 0,75 мг/кг и атропина в возрастных дозировках. Единственным обязательным условием при использовании этой схемы является присутствие анестезиолога с момента инъекции.

- **6. Послеоперационная тошнота и рвота.** Длительное время это осложнение ближайшего послеоперационного периода достаточно спокойно воспринималось анестезиологами как нечто практически неизбежное и малоопасное. Однако при некоторых видах хирургических вмешательств, и нейрохирургические операции входят в их число, натуживание и та вегетативная буря, которые сопровождают рвотный акт могут привести к тяжелым последствиям. Однократная инъекция ондансетрона (высокоэффективного противорвотного препарата) в конце нейрохирургической операции почти в три раза снижает риск послеоперационной тошноты и рвоты у оперированных детей. **Детям старше 2 лет — 0,1 мг/кг (до 4 мг) в/в медленно.**

ИНГАЛЯЦИОННАЯ АНЕСТЕЗИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НИЗКИХ ПОТОКОВ СВЕЖЕГО ГАЗА У ДЕТЕЙ

- Одно из преимуществ ингаляционной анестезии - возможность быстрого управления альвеолярной концентрацией анестетика (глубиной анестезии). Такая возможность чаще всего реализуется путем подачи в контур большого количества летучих анестетиков за короткий промежуток времени, т. е. при высоком потоке свежего газа. Вместе с тем традиционная анестезия с высоким газотоком имеет и свои серьезные недостатки, которые состоят в большом расходе анестетика, значительных потерях тепла и влаги из дыхательных путей ребенка, загрязнении окружающей среды и воздуха в операционной. Снижение газотока в дыхательном контуре позволяет избежать всех этих негативных явлений, что определяет значительный интерес анестезиологов к методам ингаляционной анестезии на основе низких потоков свежего газа.

- Если поток свежего газа (O_2 +воздух) в контуре превышает 4 л/мин, то такую систему принято называть контуром с высоким газотоком. Ингаляционная анестезия с **ВЫСОКИМ газотоком (high flow anesthesia)** до недавнего времени оставалась по сути дела традиционной, поскольку нашла самое широкое распространение как у взрослых, так и у детей.
- Снижение газотока в контуре во время анестезии до отметки менее 1 л/мин означает переход к использованию низких потоков свежего газа. В этом диапазоне принято выделять 3 основных функциональных режима:
 - **анестезию с низким газотоком (low flow anesthesia)**
 - **анестезию с минимальным газотоком (minimal flow anesthesia)**
 - **анестезию по закрытому контуру (closed system anesthesia).**

- Если газоток в контуре варьирует в пределах от 0,5 до 1,0 л/мин, то такую систему принято называть **контуром с низким газотоком**. Далее следует **контур с минимальным газотоком** (0,5 л/мин). В отличие от систем с высоким газотоком, которые относятся к **полуоткрытым контурам**, контуры с низким и минимальным газотоком функционируют как **полузакрытые**. Если же поток свежего газа ниже “минимального” и равен суммарному поглощению газов (O_2 , CO_2) и паров анестетика (фторотан, десфлюран, севоран и т.п.) в данный момент времени, то такой контур принято называть **закрытым**.

Классификация дыхательных контуров в зависимости от величины газотока

газоток в контуре
(воздух+O₂)

название

>4 л/мин

ВЫСОКИЙ ГАЗОТОК
high flow anesthesia

1,0–0,5 л/мин

НИЗКИЙ ГАЗОТОК
low flow anesthesia

0,5 л/мин

МИНИМАЛЬНЫЙ ГАЗОТОК
minimal flow anesthesia

равен суммарному
поглощению газов и паров
анестетика организмом в
данный момент времени

ЗАКРЫТЫЙ КОНТУР
closed system anesthesia

Требования к оборудованию (1)

- 1. Проведение анестезии на основе низких потоков свежего газа возможно лишь при использовании реверсивных дыхательных контуров (циркуляционный контур, маятниковый контур). В силу особенностей конструкции циркуляционный контур наиболее приемлем для проведения анестезии со сниженным газотоком как у взрослых, так и у детей. Маятниковый контур менее удобен в эксплуатации и для проведения анестезии с низким газотоком используется редко, поскольку процессы адсорбции углекислого газа (CO_2) в таких системах протекают менее эффективно и могут сопровождаться определенными негативными явлениями (перегревание газовой смеси, ожоги лица крупинками натронной извести).

Требования к оборудованию (2)

2. При уменьшении газотока в контуре увеличивается доля рециркулирующей выдыхаемой газовой смеси с высоким содержанием CO_2 . Так, при потоке свежего газа 6 л/мин к пациенту возвращается всего 3-5% выдыхаемой газовой смеси, при газотоке 1 л/мин – уже 55-60%, а при газотоке 0.5 л/мин – 75-80%. В связи с этим наркозные аппараты, используемые для проведения анестезии с низким газотоком, в обязательном порядке должны быть укомплектованы адсорберами для удаления CO_2 . Известь в адсорбере должна быть признана выработавшей свой ресурс и заменяться на новую, если концентрация CO_2 на вдохе превышает отметку 6-7 мм Нг. Иногда в известковый сорбент добавляют цветовой индикатор, цвет которого изменяется от белого до розового (или фиолетового) по мере прогрессирования абсорбции CO_2 . В этом случае интенсивное изменение цвета адсорбента служит еще одним достоверным признаком его истощения.

Требования к оборудованию (3)

- 3. Дыхательный контур респиратора должен быть максимально герметичен: величина допустимой утечки газовой смеси из контура с минимальным газотоком не должна превышать 100 мл/мин. Недостаточная герметичность системы приводит к поступлению в контур атмосферного воздуха, содержащего свободный азот, вследствие чего концентрация кислорода и ингаляционных анестетиков на вдохе снижается, а соотношение воздух:O₂ в контуре нарушается.

Требования к оборудованию (4)

- Требуемой степени защиты от утечек можно достичь следующим образом: периодически проверять детали из резины и пластика на предмет наличия различных повреждений; регулярно прочищать и промывать уплотнительные резиновые кольца; тщательно, но без усилия, закручивать все коннекторы и стараться свести к минимуму использование всевозможных дополнительных адаптеров и переходников. Наиболее защищенными от утечек являются наркозные аппараты с компактными дыхательными системами, в которых все составляющие, за исключением шлангов вдоха и выдоха, спрятаны в корпусе наркозного аппарата.

Требования к оборудованию (5)

- 4. Испарители жидких анестетиков должны иметь механизм термобарокомпенсации и обеспечивать корректное дозирование анестетика в широком диапазоне потоков газа (от 0,2 до 15 л/мин). При снижении газотока в контуре необходим тщательный мониторинг концентрации галогенсодержащих анестетиков в контуре (как минимум концентрации на выдохе) вне зависимости от того, насколько высока точность дозирования испарителя, что обусловлено особенностями фармакокинетики летучих анестетиков в дыхательном контуре с низким газотоком.

Возраст пациентов (в годах)	Севофлюран + O ₂	Севофлюран + N ₂ O 65% + O ₂ 35%
0-1 мес. ¹	3,3%	
1-6 мес.	3,0%	2,0% ²
6 мес. - 3 года	2,8%	1,4%
3-12	2,5%	1,1%
25	2,6%	0,9%
40	2,1%	0,7%
60	1,7%	
80	1,4%	

Величина МАК у взрослых и детей в зависимости от возраста.

¹ - МАК для недоношенных новорожденных еще не определен.

²- в возрасте 1 -3 лет используется газовая смесь N₂O 60% + O₂ 40%

ПЕРВИЧНАЯ И РЕАНИМАЦИОННАЯ ПОМОЩЬ НОВОРОЖДЕННЫМ ДЕТЯМ (МЕТОДИЧЕСКОЕ ПИСЬМО от 21 апреля 2010 г. N 15-4/10/2-3204)

- По разным оценкам, в проведении первичных реанимационных мероприятий в родильном зале нуждаются от 0,5 до 2% доношенных детей и от 10 до 20% недоношенных и переношенных детей. При этом потребность в первичных реанимационных мероприятиях у детей, родившихся с массой тела 1000 - 1500 г, составляет от 25 до 50% детей, а у детей с массой менее 1000 г - от 50 до 80% и более.

- Основные принципы организации и алгоритм оказания первичной и реанимационной помощи новорожденным, используемые до настоящего времени в деятельности родильных домов и акушерских отделений, были разработаны и утверждены приказом Минздравмедпрома России 15 лет назад (Приказ Министерства здравоохранения и медицинской промышленности Российской Федерации от 28.12.1995 N 372). За прошедшее время как в нашей стране, так и за рубежом был накоплен большой клинический опыт по первичной реанимации новорожденных различного гестационного возраста, обобщение которого позволило выявить резервы по повышению эффективности как отдельных медицинских мероприятий, так и всего комплекса первичной реанимации в целом.

Принципы организации первичной реанимационной помощи новорожденным

- Базовыми принципами оказания первичной реанимационной помощи являются: готовность медицинского персонала лечебно-профилактического учреждения любого функционального уровня к немедленному оказанию реанимационных мероприятий новорожденному ребенку и четкий алгоритм действий в родильном зале.
- Первичная и реанимационная помощь новорожденным после рождения должна оказываться во всех учреждениях, где потенциально могут происходить роды, включая догоспитальный этап.

- Для проведения эффективной первичной реанимационной помощи учреждения акушерского профиля должны быть оснащены соответствующим медицинским оборудованием.
- Работа в родильном блоке должна быть организована таким образом, чтобы в случаях начала сердечно-легочной реанимации сотруднику, который ее проводит, с первой минуты могли оказать помощь не менее двух других медицинских работников (врач акушер-гинеколог, **анестезиолог-реаниматолог**, медицинская сестра-анестезист, акушерка, детская медицинская сестра).

Навыками первичной реанимации новорожденного должны владеть:

- - врачи и фельдшеры скорой и неотложной медицинской помощи, производящие транспортировку рожениц;
- - весь медицинский персонал, присутствующий в родильном зале во время родов (врач акушер-гинеколог, **анестезиолог-реаниматолог**, медицинская сестра-анестезист, медицинская сестра, акушерка);
- - персонал отделений новорожденных (неонатологи, **анестезиологи-реаниматологи**, педиатры, детские медицинские сестры).
- Акушер-гинеколог заранее оповещает о рождении ребенка неонатолога или другого медицинского работника, владеющего в полном объеме методами первичной реанимации новорожденных, для подготовки оборудования.

Аntenатальные факторы риска развития асфиксии новорожденных (1)

- сахарный диабет;
- гестоз (преэклампсия);
- гипертензивные синдромы;
- резус-сенсбилизация;
- мертворождения в анамнезе;
- клинические признаки инфекции у матери;
- кровотечение во II или III триместрах беременности;
- многоводие;
- маловодие;
- многоплодная беременность;

Аntenатальные факторы риска развития асфиксии новорожденных (2)

- задержка внутриутробного роста плода;
- употребление матерью наркотиков и алкоголя;
- применение матерью лекарственных препаратов, угнетающих дыхание новорожденного;
- наличие аномалий развития, выявленных при антенатальной диагностике;
- аномальные показатели кардиотокографии накануне родов.

Интранатальные факторы риска

- преждевременные роды (срок менее 37 недель);
- запоздалые роды (срок более 42 недель);
- операция кесарева сечения;
- отслойка плаценты;
- предлежание плаценты;
- выпадение петель пуповины;
- патологическое положение плода;
- применение общего обезболивания;
- аномалии родовой деятельности;
- наличие мекония в околоплодных водах;
- нарушение ритма сердца плода;
- дистоция плечиков;
- инструментальные роды (акушерские щипцы, вакуум-экстракция).

- После рождения ребенка необходимо зафиксировать время его рождения и при наличии показаний приступить к проведению реанимационных мероприятий в соответствии с протоколами 1 – 4.
- Независимо от исходного состояния, характера и объема проводимых реанимационных мероприятий через 1 и 5 минут после рождения следует провести оценку состояния ребенка по Апгар.
- В случае продолжения реанимационных мероприятий более 5 минут жизни должна быть проведена третья оценка по Апгар через 10 минут после рождения. При проведении оценки по Апгар на фоне ИВЛ учитывают только наличие спонтанных дыхательных усилий ребенка: при их наличии за дыхание выставляют 1 балл, при их отсутствии - 0, независимо от экскурсии грудной клетки в ответ на принудительную вентиляцию легких.

Критерии оценки новорожденного по Апгар

Симптомы	Оценка в баллах		
	0	1	2
Частота сердцебиения, уд/мин	Отсутствует	Менее 100	Более 100
Дыхание	Отсутствует	Брадипноэ, не регулярное, отдельные судорожные вдохи	Нормальное, регулярное, громкий крик
Мышечный тонус	Отсутствует	Легкая степень сгибания конечностей	Активные движения, физиологическая поза новорожденного
Рефлекторная возбудимость (реакция на отсасывание слизи из верхних дыхательных путей, раздражение подошв)	Отсутствует	Гримаса	Кашель, чихание, крик
Окраска кожи	Генерализованная бледность или генерализованный цианоз	Розовая окраска тела и синюшная окраска конечностей (acroцианоз)	Розовая окраска

Интерпретация оценки по Апгар


- Сумма **8 баллов** и более через 1 мин. после рождения свидетельствует об отсутствии асфиксии новорожденного, **4 - 7 баллов** - о легкой и умеренной асфиксии, **1 - 3 балла** - о тяжелой асфиксии.
- Оценка по Апгар через 5 мин. после рождения имеет не столько диагностическое, сколько прогностическое значение и отражает эффективность (или неэффективность) проводимых реанимационных мероприятий. Имеется сильная обратная связь между второй оценкой по Апгар и частотой неблагоприятных неврологических исходов. Оценка в 0 баллов через 10 минут после рождения является одним из оснований для прекращения первичной реанимации.

Протокол проведения первичной реанимации новорожденных

Алгоритм принятия решения о начале первичных реанимационных мероприятий:

1. Зафиксировать время рождения ребенка.
2. Оценить необходимость перемещения ребенка на реанимационный столик, ответив на 4 вопроса:
 - 1) Ребенок доношенный?
 - 2) Околоплодные воды чистые, явные признаки инфекции отсутствуют?
 - 3) Новорожденный дышит и кричит?
 - 4) У ребенка хороший мышечный тонус?

- Если на все 4 вопроса медицинский работник, оказывающий помощь новорожденному, может ответить **"ДА"**, следует накрыть ребенка сухой теплой пеленкой и выложить на грудь матери. Однако следует помнить, что в течение всего периода пребывания в родильном зале ребенок должен оставаться под тщательным наблюдением медицинского персонала. Если хотя бы на один из вышеприведенных вопросов специалист отвечает **"НЕТ"**, он должен перенести ребенка на подогреваемый столик (в открытую реанимационную систему) для углубленной оценки состояния ребенка и при необходимости для проведения первичных реанимационных мероприятий.

- 
- Первичные реанимационные мероприятия осуществляются при наличии у ребенка показаний, при условии хотя бы одного признака живорождения:
 - самостоятельное дыхание;
 - сердцебиение (частота сердечных сокращений);
 - пульсация пуповины;
 - произвольные движения мышц.
 - В случае отсутствия всех признаков живорождения ребенок считается **мертворожденным.**

Последовательность основных реанимационных мероприятий

- а) начальные мероприятия (восстановление проходимости дыхательных путей, тактильная стимуляция и др.);
- б) искусственная вентиляция легких;
- в) непрямой массаж сердца;
- г) введение медикаментов.

- Объем и характер лечения в родильном зале определяется состоянием ребенка и его реакцией на проводимые реанимационные мероприятия. Поэтому каждые 30 секунд должна производиться оценка состояния ребенка и, в зависимости от результатов этой оценки, принимается решение о переходе на следующий этап реанимационных мероприятий. Оценка состояния ребенка в первые минуты жизни производится по трем основным признакам:

- наличие и характер самостоятельного дыхания;
- ЧСС;
- цвет кожных покровов.

- **Критериями эффективности проводимых реанимационных мероприятий являются следующие признаки:**

- регулярное и эффективное самостоятельное дыхание;
- ЧСС более 100 уд./мин.



Начальные мероприятия

- Начальные мероприятия занимают 20 - 30 секунд и включают в себя:
 - поддержание нормальной температуры тела новорожденного;
 - придание положения на спине;
 - обеспечение проходимости дыхательных путей;
 - тактильную стимуляцию.

Поддержание температуры тела

- С целью профилактики гипотермии сразу после рождения ребенок должен быть уложен на реанимационный столик под источник лучистого тепла и обсушен теплой пеленкой. Обсушивание детей, родившихся в сроке более 28 недель беременности, следует проводить промокая, не вытирая ребенка, после чего влажная пеленка должна быть сброшена с поверхности стола. У детей, родившихся до завершения 28 недели беременности, с целью профилактики гипотермии следует использовать пластиковый мешок, в который помещается ребенок во влажном состоянии, или пленку из термоустойчивого пластика пищевого класса. При этом, во избежание избыточной тактильной стимуляции, дополнительное обсушивание ребенка пеленкой не производится.

- Следует придать ребенку положение со слегка запрокинутой головой на спине.

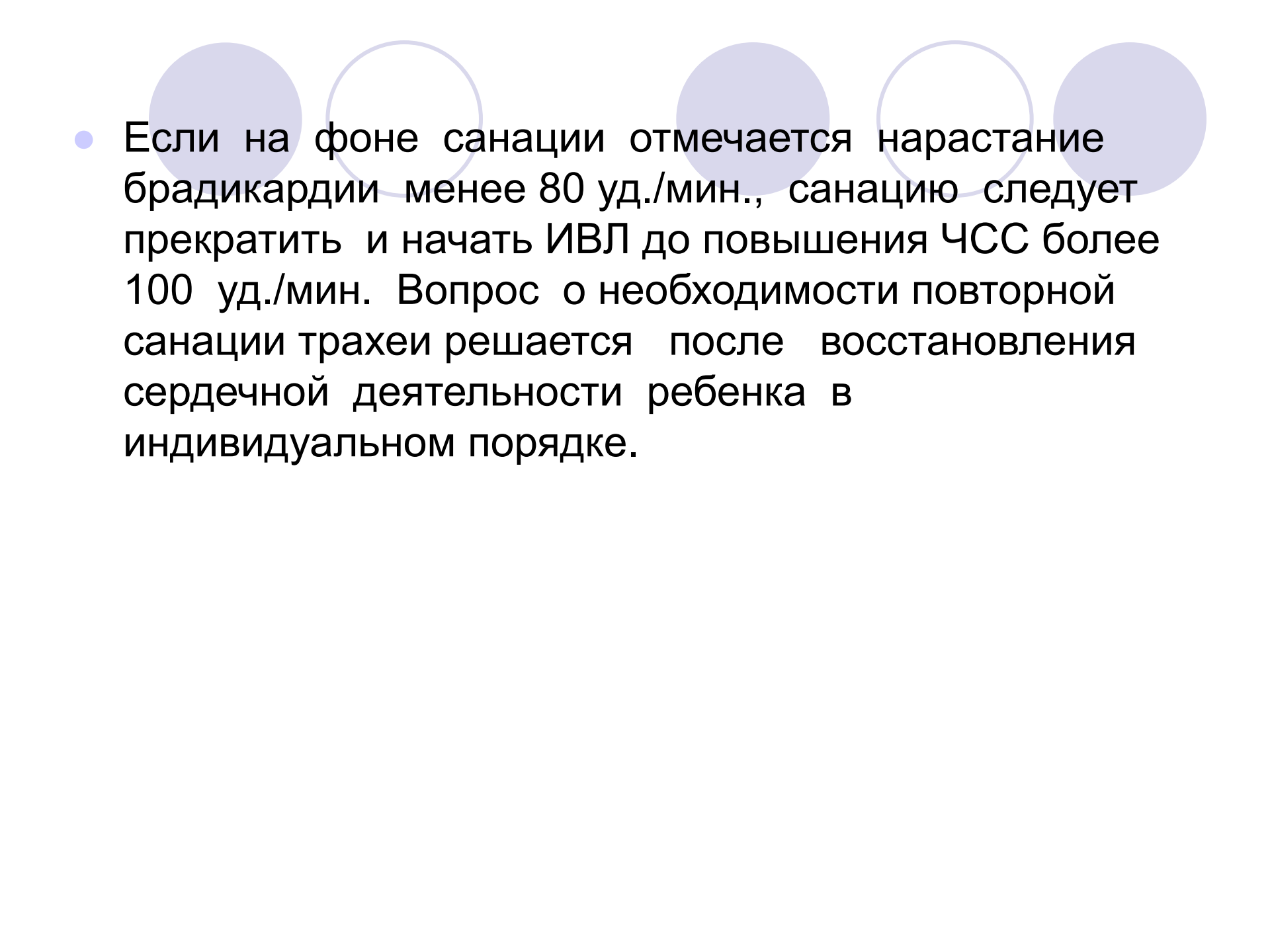
- Саниция ротоглотки показана только тем новорожденным, у которых в течение первых 10 секунд жизни не появилось адекватное самостоятельное дыхание или при наличии большого количества отделяемого. Во всех остальных случаях рутинная саниция не является обязательной процедурой.

- Санировать следует содержимое ротовой полости с помощью баллончика или специального катетера для санации верхних дыхательных путей, подключенного через тройник к аспиратору. Разряжение не должно быть более 100 мм рт. ст. (0,1 атм.). У доношенного ребенка не следует вводить катетер на глубину более 5 см. Продолжительность санации не должна превышать 5 секунд. Сначала следует санировать рот, затем, при необходимости, носовые ходы. Следует избегать глубокой санации глотки из-за возможного провоцирования брадикардии, ларинго- и бронхоспазма.

При наличии мекония в околоплодных водах

- Широкое использование в предыдущие годы санации носо- и ротоглотки плода до рождения плечиков с профилактической целью не подтвердило своей эффективности, поэтому в настоящее время эта манипуляция не рекомендована для рутинного применения. Санация носо- и ротоглотки ребенка должна быть проведена после перемещения ребенка на реанимационный столик. При этом, несмотря на то, что околоплодные воды содержат меконий, если у ребенка сразу после рождения отмечается хороший мышечный тонус, активное самостоятельное дыхание или громкий крик, то санация трахеи не показана.

- Если околоплодные воды содержат меконий и у ребенка отмечается сниженный мышечный тонус, неэффективное или ослабленное самостоятельное дыхание, сразу после рождения необходимо провести интубацию трахеи с последующей санацией через эндотрахеальную трубку.
- Следует обратить особое внимание на то, что санация проводится путем подключения шланга аспиратора через Т-образный коннектор или мекониальный аспиратор непосредственно к эндотрахеальной трубке.
- Санация производится до полной аспирации содержимого трахеи. Если эндотрахеальная трубка заблокирована меконием, следует удалить эту трубку, повторно интубировать трахею ребенка и продолжить санацию.

- 
- Если на фоне санации отмечается нарастание брадикардии менее 80 уд./мин., санацию следует прекратить и начать ИВЛ до повышения ЧСС более 100 уд./мин. Вопрос о необходимости повторной санации трахеи решается после восстановления сердечной деятельности ребенка в индивидуальном порядке.



Тактильная стимуляция

- Обсушивание ребенка уже само по себе является тактильной стимуляцией. Если после обсушивания и санации самостоятельное дыхание не появилось, следует провести тактильную стимуляцию путем похлопывания новорожденного по стопам или поглаживания по спине.
- Тактильную стимуляцию не следует проводить более 10 - 15 секунд.
- Проведение тактильной стимуляции не обосновано у глубоко недоношенных детей.

Искусственная вентиляция легких

Показания к проведению ИВЛ:

- отсутствие дыхания;
- нерегулярное дыхание (судорожное типа "gasping");
- ЧСС < 100 уд./мин.

ИВЛ в родильном зале может проводиться:

- саморасправляющимся мешком;
 - поточнорасправляющимся мешком;
 - ручным аппаратом ИВЛ с Т-коннектором;
 - аппаратом ИВЛ традиционным.
- Независимо от типа используемых устройств ИВЛ может проводиться через маску или эндотрахеальную трубку.

Немедленная интубация трахеи показана:

- детям с подозрением на диафрагмальную грыжу;
- детям, родившимся с примесью мекония в околоплодных водах с угнетенным самостоятельным дыханием, или его отсутствием и сниженным мышечным тонусом;
- детям, родившимся ранее 27 недели беременности, с целью профилактического введения сурфактанта.
- В остальных случаях первичной реанимации новорожденных ИВЛ следует начинать через лицевую маску.

Использование саморасправляющегося мешка (мешок Амбу)

- У новорожденных следует использовать саморасправляющийся мешок объемом не более 240 мл. Такой размер более чем достаточен для проведения вентиляции легких у новорожденных. После сжатия мешок расправляется самостоятельно за счет своих эластических свойств, независимо от источника газовой смеси, что делает использование этого устройства удобным и простым. Однако для проведения ИВЛ воздушно-кислородной смесью необходимо подключить мешок к источнику кислорода и установить скорость потока 8 л/мин. Такая скорость позволяет добиться концентрации в дыхательной смеси около 40%.

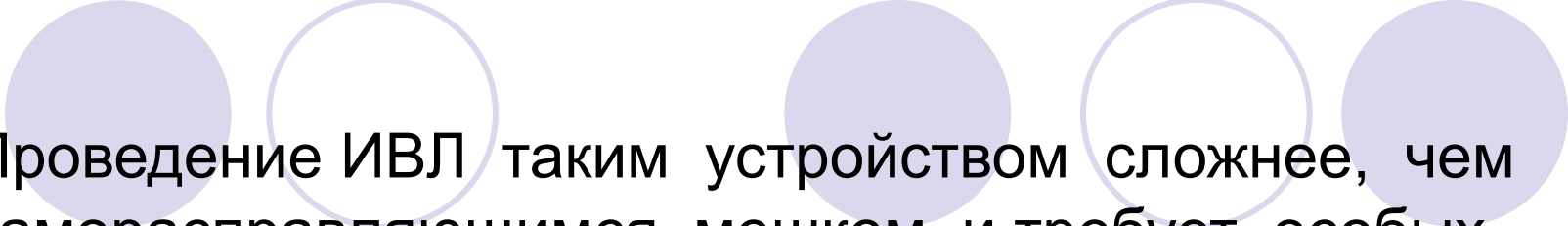
- Для создания более высокой концентрации кислорода (80 - 90%) к саморасправляющемуся мешку требуется подключить дополнительно кислородный резервуар. Следует помнить, что при проведении ИВЛ с помощью саморасправляющегося мешка трудно поддерживать одинаковое пиковое давление от вдоха к вдоху. Поэтому целесообразно использовать манометр, подключенный к мешку, особенно при проведении ИВЛ недоношенным новорожденным. Максимальное пиковое давление ограничено клапаном сброса избыточного давления, который срабатывает при превышении около 40 см вод.ст. Для создания большего давления на вдохе следует заблокировать пальцем клапан сброса давления. Иногда это может потребоваться при неэффективности первых принудительных вдохов в процессе масочной ИВЛ у крупных доношенных новорожденных.



- При использовании саморасправляющегося мешка невозможно создать положительное давление в конце выдоха, не подключив дополнительно клапан, создающий давление в конце выдоха. Его необходимо подключать при проведении ИВЛ у недоношенных детей.
- Использование саморасправляющегося мешка не позволяет обеспечить раздувание легких длительностью более одной секунды.

Поточнорасправляющийся мешок

- Для функционирования поточнорасправляющегося мешка необходимо подключение его к источнику газа и установление скорости потока 8 л/мин. Большая утечка между маской и лицом ребенка или низкий поток приводит к спадению стенок мешка и невозможности проводить ИВЛ.
- Преимущество этого метода мануальной вентиляции заключается в том, что неплотное прилегание маски выявляется сразу. Это устройство позволяет проводить ИВЛ с очень высоким давлением, поэтому наличие манометра и клапана сброса избыточного давления является обязательным.

- 
- Проведение ИВЛ таким устройством сложнее, чем саморасправляющимся мешком, и требует особых навыков. Вместе с тем имеется и ряд преимуществ.
 - Поточнорасправляющийся мешок позволяет обеспечить давление в конце выдоха (PEEP, CPAP) путем изменения скорости потока газа в мешок и одновременным надавливанием на клапан сброса давления.
 - Поточнорасправляющийся мешок может быть использован для существенного удлинения времени принудительных вдохов, что бывает полезно при проведении ИВЛ на первой минуте жизни.

Аппарат ИВЛ с Т-коннектором

- В аппаратах ИВЛ с Т-коннектором газовая смесь поступает в маску или интубационную трубку через контур, подключенный к смесителю сжатого воздуха и кислорода и к манометру. Вентиляция обеспечивается благодаря окклюзии пальцем выходной трубки Т-коннектора, осуществляемой с определенной периодичностью. Аппарат позволяет создавать и регулировать необходимое давление, как на вдохе так и при помощи изменения диаметра отверстия выходной трубки на выдохе (СРАР, РЕЕР). Время вдоха регулируется путем изменения длительности окклюзии пальцем выходной трубки Т-коннектора. Для функционирования устройства требуется подключение его к источнику газовой смеси. Скорость потока устанавливается 8 л/мин. По сравнению с саморасправляющимся и поточнорасправляющимся мешками устройства с Т-коннектором являются наиболее удобными для проведения ИВЛ у новорожденных детей в родильном зале.


ИВЛ через лицевую маску

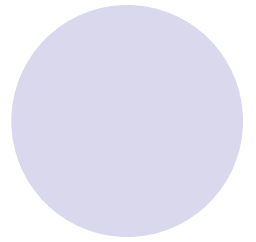
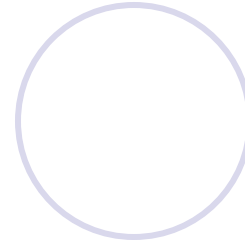
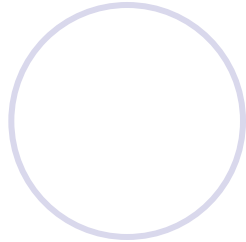
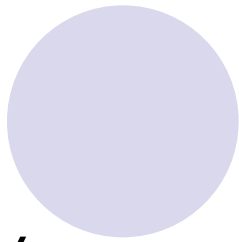
- Начальный этап ИВЛ маской проводится в течение 30 секунд.

- В процессе первых вдохов (самостоятельных или искусственных) у новорожденных формируется функциональная остаточная емкость легких. В дальнейшем, после раскрытия легких, механические свойства последних значительно улучшаются. В этой связи начальный этап вентиляции принципиально отличается от последующего. Если родившийся ребенок совсем не дышит, но при этом у него нет признаков недоношенности, первые два-три вдоха целесообразно осуществлять с пиковым давлением 30 - 40 см H₂O. В очень редких случаях, если при таком давлении у крупных детей не появляется заметной экскурсии грудной клетки, может потребоваться увеличение давления на вдохе до 45 - 50 см H₂O.

- В то же время, если новорожденный делает попытки вдоха, но его дыхание неэффективно, при начале ИВЛ требуется гораздо меньшее пиковое давление - 20 - 25 см H₂O. Соотношение времени принудительного вдоха к времени выдоха на первом этапе должно приближаться к 1:1 при частоте ИВЛ 40 - 60 в минуту. В дальнейшем ИВЛ у доношенных следует проводить с пиковым давлением, достаточным для поддержания видимой экскурсии грудной клетки, которая, однако, не должна быть избыточной. Обычно требуется 18 - 22 см H₂O (максимально 30 см H₂O). Соотношение вдоха к выдоху 1:2.

- У недоношенных детей, требующих ИВЛ, оптимальное давление на вдохе зависит от степени морфо-функциональной зрелости легких и в процессе первичных реанимационных мероприятий подбирается индивидуально, под контролем ЧСС и данных SpO_2 . Необходимое пиковое давление в течение первых принудительных вдохов у них находится в диапазоне от 20 до 40 см H_2O .
- Исследования последних лет показали эффективность так называемого продленного раздувания легких в качестве старта как у доношенных, так и недоношенных новорожденных, родившихся в тяжелой асфиксии.

- 
- При этом у доношенных поддержание пикового давления 30 см H₂O в течение 5 секунд является достаточным для формирования эффективной остаточной емкости легких. У недоношенных 5 - 10-секундное раздувание легких с давлением 20 см H₂O также эффективно формирует остаточную емкость легких. Этот прием выполняется однократно при отсутствии дыхания у ребенка, до начала ИВЛ. Использование в конце выдоха давления в 4 – 5 см H₂O позволяет более эффективно поддерживать функциональную остаточную емкость легких у недоношенных детей.



- У некоторых новорожденных для повышения эффективности масочной ИВЛ может потребоваться ротовой воздуховод. Показанием к его использованию являются:
 - двусторонняя атрезия хоан;
 - синдром Пьера-Робена.
- При введении воздуховод должен свободно помещаться над языком и доставать до задней стенки глотки, манжета при этом должна остаться на губах ребенка.



- Если масочная ИВЛ затягивается более чем на 3 - 5 минут, следует установить желудочный зонд. Зонд диаметром, соответствующим 4 - 5 мм, вводится на глубину, равную расстоянию от угла рта до козелка уха, и далее до нижнего края мечевидного отростка грудины. После его установки проводится аспирация содержимого желудка, зонд фиксируется лейкопластырем к верхней губе или щеке и ИВЛ возобновляется.

Оценка эффективности ИВЛ через лицевую маску

- Основным критерием эффективности ИВЛ является ЧСС более 100 уд./мин. Через 30 секунд после начала ИВЛ следует оценить ЧСС. Частота сердечных сокращений при проведении реанимационных мероприятий подсчитывается за 6 секунд. Затем результат подсчета за 6 секунд умножается на 10 и получается значение ЧСС за 1 минуту, на основании которого принимается решение о дальнейших действиях.

- - ЧСС менее 60 уд./мин. - выполнить интубацию трахеи и начать ИВЛ через интубационную трубку. Эти мероприятия должны выполняться быстро, не более чем за 30 секунд, после чего требуется снова оценить ЧСС. При сохраняющейся брадикардии менее 60 ударов в минуту следует приступить к непрямому массажу сердца на фоне ИВЛ через эндотрахеальную трубку со 100% концентрацией кислорода.
- - ЧСС больше 60, но менее 100 уд./мин.: проверить плотность прилегания маски, чуть больше разогнуть голову ребенка, увеличить давление на вдохе (если возможно), провести аспирацию из верхних дыхательных путей и продолжить ИВЛ еще 30 секунд, после чего оценить ЧСС. При сохраняющейся брадикардии < 100 уд./мин. следует выполнить интубацию трахеи;
- - ЧСС более 100 уд./мин. - продолжить ИВЛ до восстановления регулярного дыхания.

Интубация трахеи

- Интубация трахеи показана:

- детям с подозрением на диафрагмальную грыжу;
- детям, родившимся с примесью мекония в околоплодных водах с угнетенным самостоятельным дыханием и/или сниженным мышечным тонусом;
- детям, родившимся на сроке беременности менее 27 недель, для профилактического введения сурфактанта;
- при неэффективной масочной ИВЛ (ЧСС < 60 уд./мин. через 30 секунд ИВЛ);
- при недостаточно эффективной масочной ИВЛ (ЧСС 60 - 100 уд./мин. через 60 секунд ИВЛ);
- при необходимости проведения непрямого массажа сердца.

- Размер голосовой щели ребенка может отличаться от стандартного и при подготовке к интубации следует позаботиться о наличии трубок всех размеров.
- Перед интубацией необходимо убедиться в исправности ларингоскопа, источника кислорода и аппарата (мешка) ИВЛ.
- В родильном зале, как правило, используют технику интубации трахеи через рот. Ларингоскоп держат левой рукой, правой рукой открывают рот ребенка. Клинок ларингоскопа вводят через правый угол рта, продвигая по средней линии и отодвигая язык кверху и влево. При продвижении клинка внутрь находят первый ориентир - язычок мягкого неба. Продвигая клинок ларингоскопа глубже, ищут второй ориентир - надгортанник. Конструкция клинка предусматривает возможность приподнять надгортанник кончиком ларингоскопа, при этом обнажается голосовая щель - третий ориентир.

- Интубационная трубка вводится через правый угол рта и продвигается в голосовую щель между связками на такую глубину, пока за связками еще будет видна черная линия на трубке. Через С - образную щель ларингоскопа осуществляют визуальный контроль продвижения трубки. Если использовался стилет, то последний удаляют. Интубационную трубку соединяют с мешком или аппаратом ИВЛ и фиксируют лейкопластырем.
- Глубину стояния эндотрахеальной трубки проверяют по формуле:
 - метка у угла рта (см) = 6 см + масса тела больного в кг.

Соответствие размеров интубационной трубки и предполагаемой массы тела ребенка

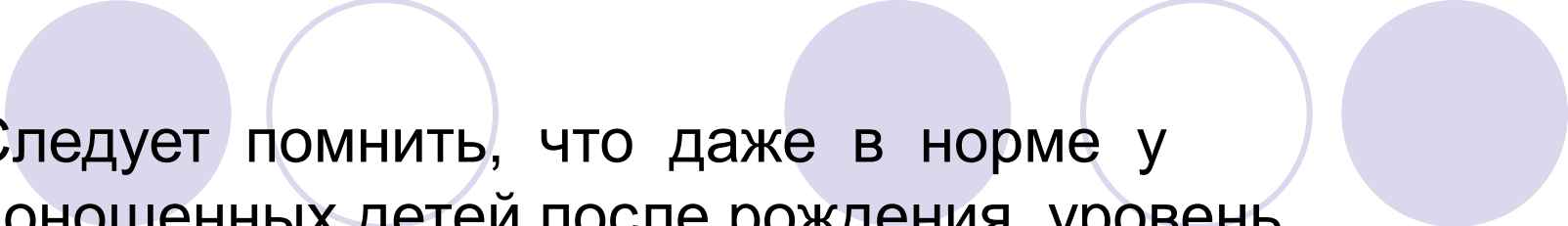
Диаметр трубки (мм)	Предполагаемая масса тела ребенка (граммы)
2.5 - 3	< 1000
3 - 3,5	1000 – 2000
3,5	2000 – 3500
4	> 3500

- Доказана эффективность использования капнографа для оценки положения интубационной трубки. Использование метода определения CO_2 в выдыхаемом воздухе позволяет в два раза сократить время принятия решения о переинтубации в сложных случаях. Если трубка введена в трахею, то с самого начала ИВЛ индикатор показывает наличие в CO_2 выдыхаемом воздухе. При эзофагальной интубации CO_2 не определяется.
- Вместе с тем следует помнить, что CO_2 также не будет определяться при ИВЛ через эндотрахеальную трубку в случае асистолии.

Использование кислорода

- У детей, родившихся до завершения 28 недели беременности, ИВЛ необходимо начинать 30 - 40% кислородом.
- У детей, родившихся после 28 недели беременности, ИВЛ следует начинать воздухом и только при неэффективности этого повышать концентрацию кислорода.
- Основанием для увеличения концентрации кислорода в процессе ИВЛ является сниженная ЧСС (60 - 100 уд./мин.) в течение 60 секунд от начала ее проведения. В случаях умеренного снижения ЧСС показано пошаговое (на 10 - 20% каждую минуту) увеличение концентрации кислорода до тех пор, пока не возрастет ЧСС > 100 уд./мин.

- Во всех случаях резкого снижения ЧСС (< 60 уд./мин.), требующих проведения непрямого массажа сердца, ИВЛ следует проводить с концентрацией кислорода 90 - 100%.
- При необходимости ИВЛ у детей с ЧСС > 100 уд./мин. Дополнительный кислород следует применять, если центральный цианоз ($SpO_2 < 80\%$) сохраняется более 5 минут.
- Использование дополнительного кислорода в качестве самостоятельного метода лечения (без ИВЛ) в первые 5 минут жизни не обосновано. При наличии самостоятельного регулярного дыхания дополнительный кислород через лицевую маску показан только в тех случаях, когда у детей на фоне стабильной ЧСС > 100 уд./мин. Разлитой цианоз ($SpO_2 < 80 - 85\%$) сохраняется более 5 минут после рождения.


- 
- Следует помнить, что даже в норме у доношенных детей после рождения уровень насыщения гемоглобина крови кислородом повышается медленно и достигает 90% только к 5 - 7 минуте при родах через естественные родовые пути и к 7 - 9 минуте при кесаревом сечении.
 - Для подбора оптимальной концентрации дополнительного кислорода, а также для мониторингования ЧСС в процессе проведения первичной реанимации новорожденных в родильном зале необходимо использование метода пульсоксиметрии.

Непрямой массаж сердца

- Непрямой массаж сердца показан при ЧСС менее 60 уд./мин. на фоне адекватной ИВЛ, проводимой 30 секунд. Непрямой массаж сердца следует выполнять только на фоне адекватной ИВЛ.
- Непрямой массаж сердца следует проводить в соотношении с частотой ИВЛ 3:1. В минуту следует выполнять 90 компрессий и 30 вдохов.
- **Непрямой массаж сердца может проводиться двумя разными способами:**
 - 1) с помощью двух рук, когда специалист, проводящий массаж, помещает ладони обеих рук под спину новорожденного, а подушечки больших пальцев накладывает на нижнюю треть грудины;
 - 2) с помощью одной руки, когда давление осуществляется указательным и средним пальцами, помещенными на нижнюю треть грудины.



- Сжатие грудной клетки производится на глубину, равную примерно $1/3$ от переднезаднего размера грудной клетки. Отражением эффективности проводимого непрямого массажа сердца является пульс, пальпируемый на крупных сосудах во время массажа.



- **Во время проведения непрямого массажа сердца следует обращать внимание на следующее:**

- пальцы должны быть наложены на нижнюю треть грудины (несколько ниже линии, соединяющей соски);
- при проведении массажа пальцы не должны отрываться от грудной клетки.

- После начала непрямого массажа через 30 секунд следует оценить ЧСС. Для этого непрямым массаж сердца прекращают на 6 секунд и оценивают ЧСС, как указано выше.
- Если ЧСС выше 60 уд./мин., следует прекратить непрямым массаж сердца и продолжить ИВЛ до восстановления адекватного самостоятельного дыхания.
- Если ЧСС ниже 60 уд./мин., следует продолжить непрямым массаж сердца на фоне ИВЛ, убедиться в правильности работы оборудования и начать лекарственную терапию.

Лекарственная терапия

- Для проведения лекарственной терапии проводится катетеризация пупочной вены. Если нет возможности провести катетеризацию пупочной вены, адреналин может быть введен эндотрахеально. Однако следует перейти к внутривенному способу введения адреналина, как только венозный доступ будет обеспечен, поскольку эффективность и безопасность эндотрахеального введения недостаточно изучены.



Адреналин

Показания:

- - ЧСС ниже 60 уд./мин. после 30 секунд непрямого массажа сердца на фоне адекватной ИВЛ.
- Концентрация вводимого раствора - 1:10000 (0,1 мг/мл).

Подготовка раствора:

- 0,1 мл из ампулы с адреналином следует развести в 1 мл физиологического раствора.
- Рекомендуемая доза для внутривенного введения 0,1 - 0,3 мл/кг (0,01 - 0,03 мг/кг) приготовленного раствора.
- При эндотрахеальном введении адреналина рекомендуемая доза в 3 раза выше - 0,3 - 1 мл/кг (0,03 - 0,1 мг/кг).

Действие:

- - увеличивает частоту и силу сердечных сокращений,
- - вызывает периферическую вазоконстрикцию, ведущую к увеличению артериального давления.

Ожидаемый эффект:

- через 30 секунд от момента введения ЧСС должна достигнуть 100 уд./мин.

Дальнейшие действия:

- Если через 30 секунд ЧСС восстанавливается и превышает 60 уд./мин., другие медикаменты вводить не следует, непрямой массаж сердца следует прекратить, а ИВЛ продолжить до восстановления адекватного самостоятельного дыхания.

- Если через 30 секунд ЧСС восстанавливается и превышает 60 уд./мин., другие медикаменты вводить не следует, непрямой массаж сердца следует прекратить, а ИВЛ продолжить до восстановления адекватного самостоятельного дыхания.
- Если через 30 секунд ЧСС остается ниже 60 уд./мин., следует продолжить непрямой массаж сердца на фоне ИВЛ и выполнить одно из перечисленных ниже мероприятий:
 - повторить введение адреналина (при необходимости это можно делать каждые 5 минут);
 - если есть признаки острой кровопотери или гиповолемии, ввести изотонический раствор натрия хлорида (физиологический раствор). При подтвержденном или предполагаемом декомпенсированном метаболическом ацидозе следует ввести раствор гидрокарбоната.

Физиологический раствор

- При необходимости экстренного восполнения объема циркулирующей крови новорожденному в родильном зале следует вводить физиологический раствор.

Показания:

- Симптомы острой кровопотери или гиповолемии:
 - сохраняющаяся бледность, несмотря на адекватную оксигенацию;
 - нарушение микроциркуляции (симптом "белого пятна" более 3 секунд);
 - слабый, нитевидный пульс или невозможность пропальпировать пульс на крупных сосудах;
 - отсутствие или недостаточный эффект от проводимых реанимационных мероприятий.

- Дозировка изотонического раствора натрия хлорида - 10 мл/кг.
- Способ введения - в вену пуповины, струйно, медленно.
- Рекомендуемую дозу физиологического раствора недоношенным детям следует вводить не быстрее чем за 5 минут.

Действие:

- восполнение дефицита ОЦК,
- уменьшение метаболического ацидоза за счет улучшения тканевой перфузии.

Ожидаемый эффект:

- Исчезновение бледности, нормализация пульса, повышение артериального давления.

Дальнейшие действия:

- При получении ожидаемого эффекта и повышении ЧСС более 60 уд./мин. другие медикаменты вводить не следует, непрямой массаж сердца следует прекратить и продолжить ИВЛ до восстановления адекватного самостоятельного дыхания.
- При сохраняющихся признаках гиповолемии можно повторить введение раствора для восполнения ОЦК в той же дозе.
- Если сохраняется брадикардия ниже 60 уд./мин., продолжите ИВЛ, непрямой массаж сердца и введите 4% гидрокарбонат натрия.

Гидрокарбонат натрия

Показания:

- тяжелый метаболический ацидоз ($\text{pH} < 7,0$, $\text{BE} > -12$);
- отсутствие эффекта от непрямого массажа сердца, введения адреналина и восполнения ОЦК на фоне адекватной ИВЛ (предполагаемый тяжелый метаболический ацидоз, угнетающий сердечную деятельность и дыхание).
- Следует вводить раствор концентрацией - 4% (0,5 мэкв/мл).
- Дозировка вводимого раствора - 2 мэкв/кг или 4 мл/кг 4% раствора.
- Способ введения - в вену пуповины со скоростью 2 мл/кг/минуту (не быстрее чем за 2 минуты).

Окончание реанимационных мероприятий

- Если через 10 минут от начала проведения реанимационных мероприятий в полном объеме у ребенка отсутствует сердцебиение, реанимационные мероприятия в родильном зале следует прекратить. В остальных случаях сердечно-легочной реанимации новорожденного в родильном зале следует добиваться устойчивого повышения ЧСС более 100 уд./мин. После первичной стабилизации состояния ребенок транспортируется в палату интенсивной терапии.
- В случае необходимости транспортировки ребенка на расстоянии более 15 - 30 метров транспортировка должна осуществляться в кувезе, при необходимости, на фоне продолжающейся ИВЛ и инфузии лекарственных препаратов.

**Спасибо за
внимание!**

**Будьте
здоровы!**

