



Кафедра : Анестезиология и реанимация.

**Анестезиологическое обеспечение в педиатрии:
классификация видов обезболивания.**

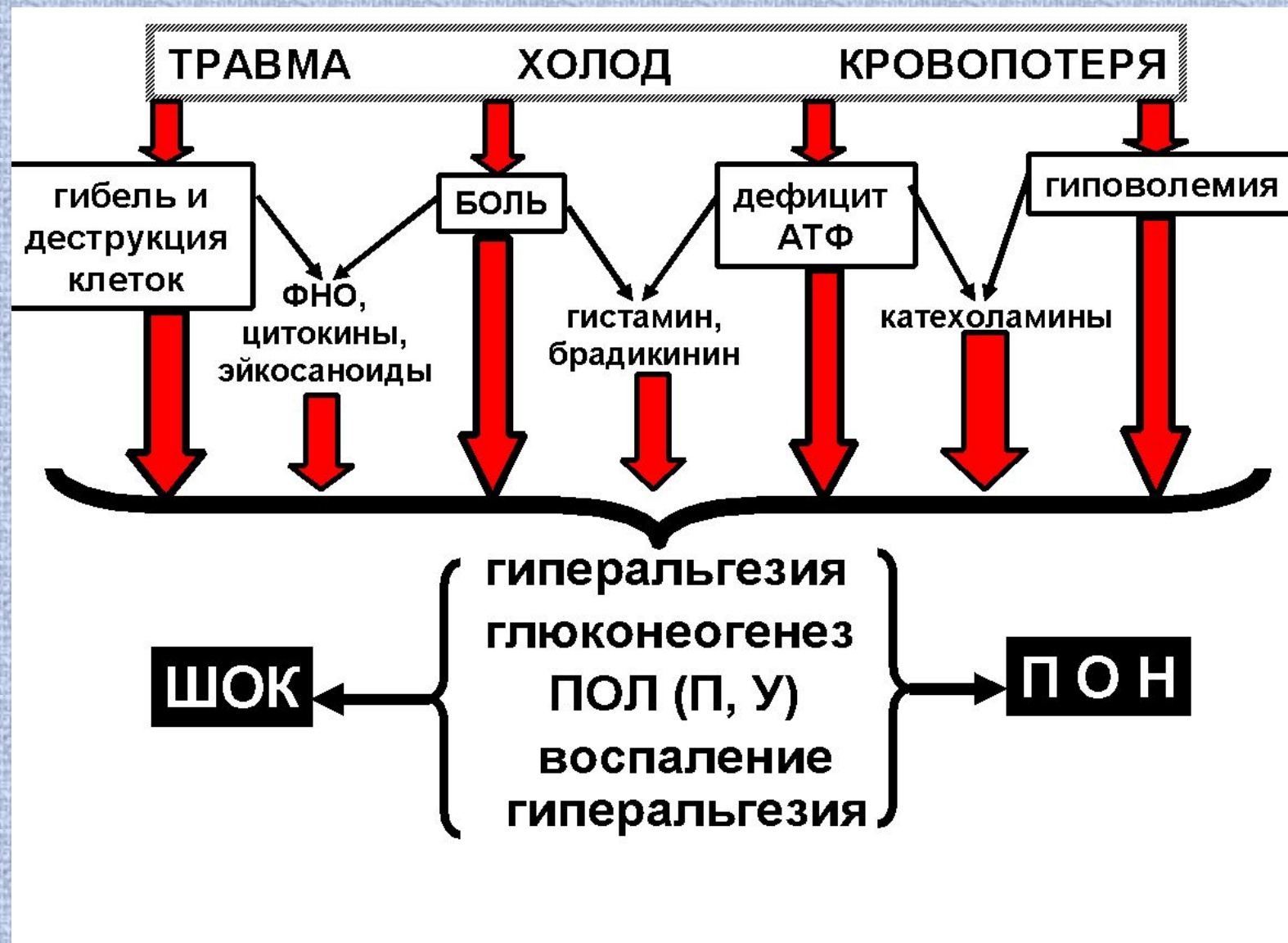
**Особенности анестезии в зависимости от
состояния ребенка и характера гинекологических
операций.**

Выполнила : Мусаева А.К.
Группа : 703-2 АИГ
Проверила :

Алматы 2017 г .

Главной и основной целью анестезиологического обеспечения хирургических вмешательств является адекватная защита организма ребенка от *операционного стресса*.

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.



Современное анестезиологическое пособие в зависимости от исходного состояния пациента и характера операции включает в себя следующие *компоненты*:

- **1. Торможение психического восприятия или выключение сознания.**
- **2. Обеспечение центральной или периферической анальгезии (устранение боли).**
- **3. Нейровегетативная блокада.**
- **4. Миорелаксация.**
- **5. Поддержание адекватного газообмена.**
- **6. Обеспечение адекватного кровообращения.**
- **7. Поддержание адекватного метаболизма .**

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.

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 – 1год) 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 «Е» (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

Табл.1 Классификация видов обезболивания

Общее обезболивание (наркоз)		Местная анестезия
Простой (однокомпонентный) наркоз Ингаляционный Неингаляционный: а) внутрикостный б) внутримышечный в) внутривенный г) ректальный д) электронаркоз	Комбинированный (многокомпонентный) наркоз Ингаляционный Неингаляционный Неингаляционный + ингаляционный Комбинированный с миорелаксантами Сочетанная анестезия	а) контактная б) инфильтрационная в) центральная проводниковая (спинномозговая, эпидуральная, каудальная) г) периферическая проводниковая (футлярная и блокада нервных стволов и сплетений) д) регионарная внутривенная е) регионарная внутрикостная ж) электроакупунктура

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 кетаминот, является альтернативным путем. Местные анестетики блокируют кальциевые и натриевые каналы.

Различают:

I стадию - анальгезию;

II стадию - возбуждение;

III стадию - хирургическую, которая делится по глубине на три уровня: III_1 , III_2 , III_3 ;

IV стадию - пробуждение.

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 1-1,5мг/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 2,5-3,5мкг/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 оксибутирата 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.

Малые по продолжительности операции,
манипуляции выполняются под кетаминowym 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 термонеutralной зоны в операционной недостижимо, повышать FiO_2 сверх 0,5 не следует без крайней необходимости, поскольку гипотермия резко увеличивает токсические эффекты кислорода. Использование термо-влажносберегающих 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.