

Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России
Институт последипломного образования
Кафедра анестезиологии и реаниматологии ИПО

Заведующий кафедрой: ДМП, профессор

А.И. Грицан

Реферат

на тему: «Анестезиологическое сопровождение у детей»

Выполнил: ординатор первого года обучения

по специальности «анестезиология и реаниматология»

Перевощиков Н.С.

Красноярск 2019

Анестезиологическое сопровождение диагностических и лечебных манипуляций

Обзор основных препаратов используемых для обеспечения анестезиологического сопровождения у детей.

Особенности проведения ингаляционной анестезии

Севофлуран, по своей структуре являющийся фторированным метил-изопропиловым эфиром, - бесцветная, прозрачная жидкость. Препарат не горюч и невзрывоопасен. Севофлуран хорошо растворим в спиртах, эфире, хлороформе и плохо растворим в воде. Препарат стабилен при хранении в условиях комнатной температуры и естественного освещения без добавления стабилизаторов. Севофлуран имеет низкую растворимость в крови.

Влияние на ЦНС:

- в низких концентрациях вызывает повышение частоты и амплитуды ЭЭГ; возможны эпилептиформные изменения на ЭЭГ на этапе болюсной индукции;
- уменьшает потребление кислорода головным мозгом, что способствует повышению устойчивости головного мозга к гипоксемии;
- вызывает дозозависимое повышение ВЧД и увеличение мозгового кровотока;
- при снижении среднего артериального давления во время анестезии возможно умеренное снижение церебрального перфузионного давления;
- в клинических концентрациях не нарушает механизм ауторегуляции мозгового кровотока и не влияет на реактивность сосудов головного мозга в ответ на изменение $PaCO_2$;
- возможно повышенное возбуждение на этапе пробуждения без выраженного изменения поведенческих реакций;
- возможно развитие непродолжительной ретроградной амнезии у детей среднего и старшего возраста.

Влияние на нервно-мышечный аппарат:

- умеренное расслабление поперечно-полосатой мускулатуры;
- дозозависимое нарушение нейромышечной проводимости и угнетение сократимости дыхательной мускулатуры;
- релаксационный эффект за счет прямого воздействия на сократимость поперечно-полосатой мускулатуры, а также угнетения ЦНС.

Влияние на сердечно-сосудистую систему:

- оказывает минимальное влияние на атриовентрикулярную проводимость (препарат выбора для детей с нарушениями ритма сердца);
- вызывает дилатацию коронарных сосудов с возможным развитием эффекта «обкрадывания» ишемизированных зон миокарда, однако не

снижает коронарный кровоток и не вызывает перераспределения кровотока из ишемизированных очагов;

- не имеет аритмогенного эффекта;
- незначительное влияние на ЧСС при вдыхаемой концентрации не более 2 МАК (minimal alveolar concentration);
- снижает сократимость миокарда;
- в концентрации более 1 МАК возможно отрицательное влияние на релаксационные возможности миокарда с последующим нарушением диастолической составляющей сокращения левого желудочка;
- снижение ОПСС до 20% за счет прямого воздействия на гладкую мускулатуру сосудов.

Влияние на дыхательную систему:

- в концентрации более 1 МАК дозозависимое угнетение функции внешнего дыхания (снижение дыхательного объема обусловлено угнетением ЦНС и воздействием на поперечно-полосатую мускулатуру с результатом в снижении сократимости диафрагмы);
- высокий риск апноэ при использовании концентрации более 2 МАК;
- дозозависимый эффект уменьшения гипоксической вазоконстрикции сосудов в гиповентилируемых участках легких;
- минимальное раздражение дыхательных путей (в концентрации не более 2,5 МАК).
- расслабление гладкой мускулатуры бронхов.

Влияние на выделительную систему:

- незначительное снижение почечного кровотока;
- факты повреждения почек у человека вследствие анестезии севофлураном не установлены.

Влияние на печень:

- под воздействием севофлурана кровоток в портальной вене снижается, а в печеночной артерии увеличивается, в результате общий кровоток в печени и доставка кислорода поддерживаются на достаточном уровне. Как галогенсодержащий анестетик севофлуран способен вызывать синдром злокачественной гипертермии!

Препарат обладает относительно приятным запахом, не раздражает слизистые дыхательных путей, что позволяет обеспечить комфортное проведение аппаратно-масочной индукции у детей.

Проведение гладкой индукции севофлураном возможно со скоростью, сопоставимой с действием внутривенных анестетиков. При использовании концентрации не более 2 МАК изменения частоты дыхания и дыхательного объема не превышают 30% от исходных значений.

Индукция осуществляется на спонтанном дыхании во избежание нарушений механики дыхания, а также выраженных изменений давления в дыхательных путях. Выполнение индукции севофлураном возможно методом «пошаговой» индукции или методом «болюсной» индукции.

Пошаговая индукция

Предварительно в дыхательный контур наркозного аппарата в течение 2-3 минут подается 100% кислород в объеме 2-8 л/мин в зависимости от возраста ребенка; дыхание больным осуществляется через маску. Далее в газовую смесь подается севофлуран в объемной концентрации 0,5 с последующим повышением его концентрации на 0,5 об% после каждого 2-3 вдохов ребенка. Необходимая индукционная объемная концентрация - 4 об%. Через 2-3 минуты от начала ингаляции может отмечаться быстро проходящая стадия возбуждения. Продолжительность индукции наркоза при применении данной методики - от 5 до 7 минут.

Болюсная индукция (быстрая ингаляционная индукция по жизненной емкости легких).

Дыхательный контур наркозного аппарата предварительно заполняется смесью кислорода и севофлурана с концентрацией анестетика на вдохе 8 об% до получения аналогичного показателя на экране газового анализатора. Для этого предварительно в контур подается кислород в объеме 2-8 л/мин в зависимости от возраста ребенка и одновременно включается испаритель с показателем подачи анестетика в концентрации 8 об%. Дыхательный контур наркозного аппарата продувается данной газонаркотической смесью с 3-х кратным заполнением и опорожнением дыхательного мешка аппарата. У детей старшего возраста: при наложении маски его просят сделать глубокий вдох, задержав дыхание на 2-3 секунды, затем глубокий выдох (повторяют 3-5 раз). Преходящая стадия возбуждения возникает через 1,5-2 минуты от начала ингаляции газонаркотической смеси и продолжается не более 20-30 секунд. После окончания индукции концентрация севофлурана на испарителе снижается до 3-6 об%, достигая целевой концентрации выдыхаемой смеси 2,6 об% (равной 1,3 МАК), и поддерживается на этом уровне до наступления поверхностного уровня хирургической стадии наркоза.

МАКЕ1 у детей от 1 года до 9 лет составляет 2,69 - 2,83 об%, а у пациентов старше 16 лет - 4,52 об%. Под «МАКЕ1» понимается концентрация анестетика в конце выдоха, достаточная для выполнения мягкой интубации трахеи при отсутствии в 50% случаев двигательной реакции на раздувание манжеты без использования дополнительных средств для анестезии.

Поддержание анестезии

Севофлуран характеризуется высокой степенью управляемости

анестезии как на этапе поддержания анестезии, так и на этапе пробуждения. На этапе поддержания анестезии концентрация препарата уменьшается до 2,8 об%. После 5-8 аппаратных дыхательных циклов в данной концентрации севофлурана поток кислорода снижается до 3 л/мин. и далее, в течение 1-ой минуты поток кислорода уменьшается до 1-2 л/мин.

В процессе анестезии, в зависимости от этапа операции или манипуляции, концентрация анестетика изменяется в пределах 1,8 - 2,3 об%.

Особенности проведения внутривенной анестезии

У пациентов с показателями гемодинамики в пределах возрастной нормы препаратом выбора является пропофол.

Пропофол (диприван, пофол, пропофол-липури) короткодействующий внутривенный гипнотик с быстрым началом действия. Промежуток времени от инъекции до введения в анестезию составляет от 30 до 40 секунд, что обусловлено быстрым переходом препарата из крови в мозг вследствие высокой липофильности. Продолжительность действия после разового болюсного введения короткая (4-6 минут) из-за высокой скорости метаболизма и экскреции. Метаболизм происходит, в основном, в печени в виде глюкуронидов пропофола и глюкуронидов и сульфатов его производных. Все метаболиты не активны и выводятся, в основном, с мочой. Препарат не оказывает анальгетического действия, поэтому при выполнении болезненных процедур пропофол необходимо сочетать с анальгетиками.

Влияние на сердечно-сосудистую систему:

- брадикардия (слабый вагolitический эффект пропофола);
- гипотензия, обусловленная снижением ОПСС, что может привести к снижению также коронарной перфузии и сердечного выброса;
- прямая депрессия миокарда;
- аритмия в стадии пробуждения (редко).

Влияние на систему дыхания:

- гипервентиляция при индукции в анестезию;
- транзиторное апноэ (у 25-35%);
- кашель.

Влияние на ЦНС:

- снижение внутричерепной гипертензии;
- снижение мозгового кровотока;
- уменьшение метаболизма мозга;
- угнетение гортанных и глоточных рефлексов, что позволяет выполнить интубацию трахеи;
- противорвотный эффект;

- у пациентов с эпилепсией в редких случаях возможно развитие конвульсий, в том числе, спустя несколько дней после анестезии; с связи с этим, у больных эпилепсией перед применением пропофола необходимо убедиться, что пациент получил противосудорожную терапию.

Влияние на выделительную систему:

- фармакокинетика пропофола у больных с почечной недостаточностью не изменяется;

- при длительном использовании/введении больших доз пропофола возможно помутнение мочи, не сопровождающееся какими-либо нарушениями почечных функций.

Пробуждение обычно происходит быстро и без возбуждения, частота случаев головной боли, послеоперационных тошноты и рвоты низкая.

Учитывая наличие в составе препарата соевого масла и яичного лецитина, пропофол не должен применяться у пациентов с аллергией к данным продуктам.

Для индукции в наркоз препарат вводится внутривенно болюсно методом титрования с шагом 0,5-1 мг/кг каждые 10 секунд до появления клинических признаков анестезии. Доза пропофола зависит от возраста:

- детям до месяца препарат противопоказан;
- от 1 мес. до 3 лет - 3,5-4 мг/кг;
- от 3 до 8 лет - 2,5-3,5 мг/кг;
- старше 8 лет - 2,5 мг/кг.

Для поддержания общей анестезии у детей старше 3 лет рекомендуется продолжительная инфузия в дозе 9-15 мг/кг/ч. Детям в возрасте от 1 месяца до 3 лет требуется увеличение дозы по сравнению с вышеуказанной (индивидуальный подбор дозы).

Максимально допустимая продолжительность использования пропофола для поддержания анестезии не должна превышать 75 минут.

Основные побочные эффекты:

- гипотензия;
- брадикардия;
- гипервентиляция, преходящее апноэ;
- чувство приливов крови;
- боль при инъекции, возможно развитие флебита;
- синдром инфузии пропофола.

Угнетение сердечно-сосудистой системы весьма вероятно, особенно у пациентов с гиповолемией. Для восстановления артериального давления обычно бывает достаточно уменьшения скорости введения/дозы пропофола и быстрой инфузии 10-15 мл/кг жидкости. Учитывая возможность угнетения

дыхательной системы, необходимо также быть всегда готовым к проведению вспомогательной вентиляции легких в случае необходимости.

Для введения препарата предпочтительнее использовать центральный венозный катетер, так как введение в периферическую вену часто сопровождается болевыми ощущениями и развитием тромбофлебита. Эти осложнения можно предупредить выбором вены более крупного калибра, предварительным введением лидокаина 0,2-0,5 мг/кг (противопоказан у больных с наследственной острой порфирией) и разведением раствора пропофола 5% раствором глюкозы вплоть до 0,1-0,2% раствора.

При введении пропофола особенно необходимо соблюдать требования асептики и антисептики, так как препарат является жировой эмульсией и не содержит консервантов, что способствует быстрому размножению бактерий в случае контаминации раствора. Кроме того, следует помнить, что открытые ампулы следует хранить не более 6 часов, после чего происходит дестабилизация эмульсии.

Кетамин - анестетик сравнительно короткодействующий гипнотик, обладающий умеренной анальгетической активностью. Отличительная особенность кетамина - способность угнетать функции одних отделов ЦНС и повышать активность других (т.н. диссоциативная анестезия), с чем связан галлюциногенный, мощный анальгетический эффекты, Препарат обладает эффектом амнезии.

Влияние на систему гемодинамики:

- стимуляция симпатической нервной системы, увеличение выброса катехоламинов и уменьшение их обратного захвата;
- увеличение АД, ОЛСС и ДЛА (что делает кетамин препаратом выбора при гиповолемии);
- увеличение ЧСС;
- увеличение СВ (однако у больных с ХСН и истощением запасов катехоламинов СВ может снижаться).

Влияние на систему дыхания:

- бронходилатация;
- увеличение саливации;
- увеличение бронхиальной секреции;
- отсутствие угнетения дыхания;
- при однократной ИВЛ кетамин не угнетает благоприятную для больного гипоксическую легочную вазоконстрикцию.

Влияние на ЦНС:

- увеличение метаболизма мозга;
- увеличение мозгового кровотока;

- увеличение ВЧД;
- увеличение судорожной готовности(особенно, у пациентов с судорогами в анамнезе);
- увеличение внутриглазного давления;
- отсутствие миорелаксации;
- отсутствие угнетения/стимуляция гортанных и глоточных рефлексов.

Кетамин вводится в/в или в/м в дозе до 1 мг/кг.

Метаболизируется кетамин в печени до норкетамин, продукты гидролиза выводятся почками. Фармакокинетика кетамина при почечной недостаточности не изменяется (с мочой экскретируется менее 3% неизмененного препарата). Препарат безопасен при острой порфирии, миопатии и злокачественной гипертермии.

Диазепам (седуксен, реланиум) - производное бензодиазепама, относящееся к группе малых транквилизаторов. Механизм действия седуксена связан с воздействием на ГАМК-рецепторы ЦНС. Препарат не обладает анальгетическим свойством.

Влияние на сердечно-сосудистую систему:

- незначительное снижение артериального давления;
- незначительное уменьшение сердечного выброса;
- умеренная вазоплениа.

Влияние на дыхательную систему:

- непосредственное депрессивное влияние на дыхательный центр отсутствует;
- возможны нарушения дыхания вследствие дозозависимых седативного и миорелаксирующего эффекта.

Препарат вводится внутривенно и внутримышечно в дозе 0,2 - 0,3 мг/кг.

Возможно сочетание седуксена с наркотическими анальгетиками.

Абсолютных противопоказаний к применению седуксена нет. С осторожностью методика у детей до 1 года вследствие возможного угнетения дыхания.

Мидазолам - обладает седативным, центральным миорелаксирующим, анксиолитическим, противосудорожным эффектами, обладает эффектом амнезии; характеризуется быстрым началом и короткой продолжительностью снотворного эффекта. Доза для детей: от 6 месяцев до 5 лет 0,05—0,1 мг/кг; от 6 до 11 лет - 0,025—0,05 мг/кг (максимальная доза не должна превышать 10 мг). Препарат укорачивает фазу засыпания и увеличивает общую длительность и качество сна, не изменяя фазу парадоксального сна.

Тиопентал натрия хорошо растворим в липидах; полностью метаболизируется в печени (у детей тиопентал метаболизируется в 2 раза быстрее, чем у взрослых).

Влияние на сердечно-сосудистую систему:

- умеренный вазодилирующий эффект;
- депрессия миокарда;
- умеренная вагусная реакция.

Влияние на дыхательную систему:

- провокация глоточных рефлексов, кашля, ларинго-бронхоспазма.

Тиопентал натрия у детей используется в основном для индукции в/в в дозе 4-6 мг/кг, в возрасте до года 5-6 мг/кг, у новорожденных 3-4 мг/кг. Потеря сознания наступает через 20-30 сек и продолжается 3-5 мин. Если требуются поддерживающие дозы, они составляют 0,5-2 мг/кг. У детей используют 1 и 2% раствор. Препарат токсичен при подкожном или внутриартериальном введении.

Особенности назначения наркотических анальгетиков в педиатрической практике.

Морфина гидрохлорид назначают внутрь, вводят подкожно и перидурально. Дозы подбирают индивидуально в зависимости от возраста и состояния больного.

Детям с момента рождения до 2-х лет морфин гидрохлорид назначают внутрь и парентерально в дозах от 50 до 200 мкг/кг массы тела на прием (0,05-0,2 мг/кг) Подкожно 100-200 мкг/кг массы (0,1-0,2 мг/кг) при необходимости каждые 4-6 часов, так, чтобы суммарная доза не превышала 15 мг.

Внутривенно вводят очень медленно 50-100 мкг/кг массы тела (0,05-0,1 мг/кг) при постоянной внутривенной инфузии морфина 10-15 мкг/кг/час (0,01-0,015 мг/кг/час). Для премедикации - внутримышечно 50-100 мкг/кг (0,05-0,1 мг/кг). В качестве компонента общей анестезии внутривенно 100-500 мкг/кг (0,1-0,5 мг/кг) массы тела. Общая суммарная доза не должна превышать 15 мг. Для эпидурального введения используются дозы морфина гидрохлорида 0,05-0,1 мг/кг массы тела, растворяемые в 2-4 мл изотонического раствора хлорида натрия. Обезболивание развивается через 15-20 минут и достигает максимума через 1 час, продолжительность обезболивания составляет 12 и более часов.

Детям старше 2-х лет морфина гидрохлорид назначают внутрь и парентерально в дозах 50-200 мкг/кг (0,05-0,2 мг/кг), суммарная суточная доза не должна превышать 1,5 мг/кг массы тела. Подкожно 100-200 мкг/кг массы (0,1-0,2 мг/кг) при необходимости каждые 4-6 часов, так, чтобы

суммарная доза не превышала 1,5 мг/кг массы тела. Внутривенно вводят очень медленно 50-200 мкг/кг массы тела (0,05-0,2 мг/кг) при постоянной внутривенной инфузии морфина 20-50 мкг/кг/час (0,02-0,05 мг/кг/час). Для премедикации - внутримышечно 50-100 мкг/кг (0,05-0,1 мг/кг). В качестве компонента общей анестезии внутривенно 100-500 мкг/кг (0,1-0,5 мг/кг) массы тела. Общая суммарная доза не должна превышать 50 мг. Для эпидурального введения используются дозы морфина гидрохлорида 0,05–0,1 мг/кг массы тела, растворяемые в 4-10 мл изотонического раствора хлорида натрия. Обезболивание развивается через 15-20 минут и достигает максимума через 1 час, продолжительность обезболивания составляет 12 и более часов.

Особые указания: с осторожностью применяют морфин у больных при общем истощении, при заболеваниях печени и почек, недостаточности коркового слоя надпочечников.

Побочное действие: наиболее характерны тошнота, рвота, головокружение, мышечная слабость, запоры; возможны также сонливость или возбуждение, обострение заболеваний мозга за счет повышения внутричерепного давления, спазмы желчевыводящих путей и сфинктера мочевого пузыря, умеренное угнетение дыхания.

Тримеперидин назначают внутрь, подкожно, внутримышечно и внутривенно. Детям с момента рождения вводят подкожно, внутримышечно и внутривенно в дозе 0,05-0,25 мг/кг. Детям старше 2 лет вводят подкожно, внутримышечно и внутривенно в дозе 0,1-0,5 мг/кг. Для обезболивания повторное введение тримеперидина рекомендуется использовать через 4-6 часов. В качестве компонента общей анестезии вводят внутривенно 0,5-2,0 мг/кг/час. Суммарная доза во время операции не должна превышать 2 мг/кг/час. Для постоянной внутривенной инфузии тримеперидин вводят 10-50 мкг/кг/час (0,01-0,05 мг/кг/час). Для эпидурального введения тримеперидин (0,01-0,015 мг/кг массы тела) разводят в 2-4 мл изотонического раствора натрия хлорида. Обезболивание развивается через 15-20 минут и достигает максимума через 40 минут, продолжительность обезболивания составляет 8 и более часов.

Побочное действие: тошнота, головокружение, мышечная слабость и ощущение легкого опьянения (эйфория), которые обычно проходят самостоятельно.

Фентанил по анальгетическому действию существенно превосходит морфин в эквивалентных дозировках (в 100 раз). Анальгетический эффект при внутривенном введении развивается через 1-3 минуты, а при

внутримышечном - через 10-15 минут; продолжительность действия препарата при однократном введении не более 30 минут. Дозировка и применение препарата у детей при малоинвазивных и малотравматичных вмешательствах: в/в, в/м до 5 мкг/кг.

У детей старше 12 лет может быть использован анагетик центрального действия нефопам - как компонент анестезии в дозе 0,7мг/кг (не более 20 мг на одно введение).

Список литературы

1. Острейков И.Ф., Бабаев Б.Д., Шишков М.В. и др. Применение ингаляционных анестетиков севорана и изофлурана у детей. Анестезиол и реаниматол 2007;1:11-4.
2. Детская анестезиология и реаниматология. Под ред. В. А. Михельсона и В.А.Гребенникова, 2-е изд. М.: Москва, 2001. 480 с
3. Курек В.В., Кулагин А.Е. Анестезиология и интенсивная терапия детского возраста. Практическое руководство. М.: Медицинское информационное агентство, 2011. 992 с.
4. Сидоров В.А., Цыпин Л.Е., Гребенников В.А. Ингаляционная анестезия в педиатрии. М.: Медицинское информационное агентство, 2010. 192 с.
5. Цыпин Л.Е., Лазарев В.В., Брызжева И.А. и др. Оценка анальгетического компонента при общей анестезии севофлюраном у детей. Дет больница 2011;2:35-9.