

УЧЕБНОЕ
ПОСОБИЕ

**М.П. Разин, В.А. Скобелев,
Л.М. Железнов, М.М. Смоленцев,
А.В. Смирнов**

ХИРУРГИЯ НОВОРОЖДЕННЫХ

Министерство науки и высшего образования

Рекомендовано Координационным советом по области образования «Здравоохранение и медицинские науки» в качестве учебного пособия для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня специалитета по направлениям подготовки 31.05.01 «Лечебное дело», 31.05.02 «Педиатрия»

Регистрационный номер рецензии 911 от 21 ноября 2019 года



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений и условных обозначений. 5

ЧАСТЬ 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ НЕОНАТАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

Глава 1. Организация хирургической помощи новорожденным. 9

Глава 2. Тактика неонатолога при врожденных пороках развития 14

Глава 3. Основы предоперационной подготовки
и анестезиологического обеспечения 24

3.1. Предоперационная подготовка 24

3.2. Анестезиологическое обеспечение 31

Глава 4. Основы инфузионной терапии и парентерального
питания 37

4.1. Инфузионная терапия 37

4.2. Парентеральное питание 42

Глава 5. Принципы коррекции иммунной недостаточности
и рациональной антибиотикотерапии 47

5.1. Диагностика иммунных расстройств и их коррекция 47

5.2. Рациональная антибиотикотерапия 61

Глава 6. Клиническая генетика и синдромология
в хирургии новорожденных 65

Глава 7. Перспективы развития фетальной хирургии 77

Контрольно-обучающий блок. 93

ЧАСТЬ 2. ЧАСТНАЯ НЕОНАТАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ

Глава 8. Родовая травма 105

8.1. Родовая травма опорно-двигательного аппарата 105

8.2. Родовая травма паренхиматозных органов. 108

Глава 9. Пороки развития 112

9.1. Пороки развития легких 112

9.2. Пороки развития диафрагмы и пищевода 121

9.3. Хилосерозиты 142

9.4. Пороки развития передней брюшной стенки и пупка 144

9.5. Врожденная кишечная непроходимость. 152

9.6. Пороки развития желчевыводящих путей 159

| | |
|---|------------|
| 9.7. Пороки развития и заболевания желудка | 163 |
| 9.8. Пороки развития толстой кишки | 173 |
| 9.9. Пороки развития аноректальной области | 183 |
| 9.10. Удвоения желудочно-кишечного тракта. | 189 |
| 9.11. Пороки развития мочеполовой системы | 198 |
| 9.12. Андрологические пороки развития | 225 |
| 9.13. Гинекологические пороки развития | 233 |
| Глава 10. Гнойная инфекция | 246 |
| 10.1. Гнойно-воспалительные заболевания мягких тканей | 250 |
| 10.2. Эпифизарный остеомиелит. | 257 |
| 10.3. Деструктивные пневмонии | 259 |
| 10.4. Некротический энтероколит. | 271 |
| 10.5. Сепсис у новорожденных и септический шок | 281 |
| Контрольно-обучающий блок. | 299 |
| Эталоны ответов к тестовым заданиям | 319 |
| Рекомендуемая литература. | 321 |
| Предметный указатель | 322 |

Глава 3

ОСНОВЫ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ И АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1. ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА

Новорожденные — это вовсе не маленькие взрослые. Для успешного проведения анестезии у детей необходимо знать их физиологические, анатомические и фармакологические особенности. В этой возрастной группе часто возникает необходимость в использовании специального оборудования и методик анестезии. Некоторые хирургические операции у новорожденных уникальны, что требует, соответственно, уникальных стратегий анестезии.

Особенности новорожденных

- ▶ Физиологические
 - Сердечный выброс в значительной степени зависит от частоты сердечных сокращений (ЧСС).
 - ЧСС выше.
 - Артериальное давление (АД) ниже.
 - Частота дыхания выше.
 - Растяжимость легких ниже.
 - Растяжимость грудной клетки выше.
 - Функциональная остаточная емкость легких (ФОЕ) ниже.
 - Отношение «площадь поверхности тела/вес» выше.
 - Общее содержание воды в организме выше.
- ▶ Анатомические
 - Растяжимость левого желудочка очень низкая.
 - Остаточное фетальное кровообращение.

- Затрудненная катетеризация артерий и вен.
- Большая голова и язык.
- Узкие носовые ходы.
- Гортань расположена краниальнее и вентральнее.
- Длинный надгортанник.
- Короткая трахея и шея.
- Выступающие аденоиды и миндалины.
- Сила диафрагмы и межреберных мышц невелика.
- Высокое сопротивление дыхательных путей.
- ▶ Фармакологические
 - Незрелые механизмы биотрансформации в печени.
 - Низкая связывающая способность белков.
 - Быстрое увеличение соотношения F_a/F_i при ингаляционной индукции анестезии.
 - Быстрая индукция анестезии и пробуждение.
 - Повышенная минимальная альвеолярная концентрация (МАК) ингаляционных анестетиков.
 - Увеличенный объем распределения для водорастворимых лекарственных препаратов.
 - Незрелые нервно-мышечные синапсы.

Клиническими синдромами, определяющими тактику оказания хирургической помощи при поступлении новорожденных в стационар, чаще всего являются сердечно-сосудистая недостаточность, сопровождающаяся нарушениями общей и мозговой гемодинамики, почечная недостаточность, метаболические нарушения.

Грамотная оценка тяжести состояния больного, направленная на выявление имеющихся нарушений, диагностика сочетанных пороков развития и заболеваний определяют объем и характер предоперационной подготовки, выбор метода обезболивания и в определенной степени прогнозируют тяжесть течения послеоперационного периода и исход заболевания. При поступлении в клинику общими (в разной степени выраженности) для всех детей с пороками развития выступают изменения кислотно-основного состояния (КОС), полицитемия, снижение диуреза и дефицит массы.

Основные критерии готовности ребенка к операции:

- ▶ стабильная центральная и периферическая гемодинамика;
- ▶ адекватные вентиляция и газообмен;
- ▶ нормальные концентрация гемоглобина и показатель гематокрита;

- ▶ удовлетворительная периферическая микроциркуляция;
- ▶ диурез не менее 1 мл/(кг×ч) без стимуляции.

Данная проблема актуальна по причине высокой значимости для дальнейшей жизни новорожденного. Длительность предоперационной подготовки определяют состояние ребенка и хирургическая патология, при этом она продолжается не менее 24 ч. Даже ургентная хирургическая патология не может быть абсолютным фактором, определяющим продолжительность подготовки к операции.

Новорожденные, и особенно недоношенные дети, с нарушениями кровообращения, газообмена и метаболизма для проведения предоперационной подготовки должны поступить в ОРИТ. Если не проводить частичную или полную коррекцию этих нарушений перед операцией, то в ближайшем послеоперационном периоде высок риск развития синдрома полиорганной недостаточности, а следовательно, и увеличения летальности.

Новорожденных помещают в инкубатор или открытую реанимационную систему, где создают определенный микроклимат с оптимальной температурой, влажностью и концентрацией кислорода. Осмотр и необходимые манипуляции (пункция или катетеризация вены, постановка зонда в желудок или мочевого пузыря и др.) лучше проводить на реанимационном столике, где есть возможность поддерживать адекватный температурный режим. Минимально необходимое обследование включает: определение группы крови и резус-фактора, общий анализ крови и мочи, показателей КОС и газов крови, концентрации гемоглобина, гематокрита, концентрации глюкозы и основных электролитов в плазме крови (K^+ , Na^+ , Ca^{2+}). В первую очередь осуществляют венозный доступ, предпочтение следует отдать пункции периферической вены и постановке венозной линии.

Температурный режим. В настоящее время известны отрицательные последствия влияния гипотермии на новорожденных, особенно недоношенных: гипогликемия, метаболический ацидоз, легочное кровотечение, апноэ, шок, внутрижелудочковые кровоизлияния и др.

У новорожденных с хирургическими заболеваниями развитие гипотермии могут вызвать следующие факторы: транспортировка ребенка в хирургический стационар, на различные обследования, в операционную; хирургическая патология, при которой увеличивается потеря тепла (гастрошизис, омфалоцеле и др.); сама операция (открытая брюшная полость и грудная клетка, большие раневые поверхности); большая доля недоношенных детей и детей с морфофункциональной незрелостью.

стью. Именно поэтому у новорожденных с хирургическими заболеваниями следует уделять большое внимание поддержанию оптимального температурного режима.

Методы профилактики интраоперационной гипотермии у детей включают: поддержание в операционной температуры выше 26 °С; согревание и увлажнение дыхательной смеси; применение согревающих одеял и согревающих ламп; согревание инфузионных растворов; транспортные кюветы. Оптимальная температура в операционной зависит от возраста, она наиболее велика у недоношенных новорожденных. Необходимо обратить особое внимание на профилактику непреднамеренных ожогов кожи при неправильном и чрезмерном использовании согревающих приспособлений.

Обезболивание и премедикация. Способность новорожденных ощущать боль — абсолютно ясный и неоспоримый факт. В связи с этим у новорожденных с хирургической патологией необходимо проводить обезболивание в до-, интра- и послеоперационном периоде, и препаратами выбора для обеспечения достаточного обезболивания выступают наркотические анальгетики. В схему предоперационной подготовки следует включать обезболивающие препараты при следующих заболеваниях: перитоните, острой кишечной непроходимости, гастрошизисе, абсцессах, диафрагмальной грыже. Перед операцией всем детям целесообразно выполнять стандартную премедикацию атропином в дозе 0,02 мг/кг за 20–30 мин до операции.

Респираторная терапия. У 60% новорожденных с ВПР, поступающих в отделение реанимации, перед операцией наблюдается клиническая картина острой дыхательной недостаточности (ОДН). Наиболее частая ее причина — основная хирургическая патология (атрезия пищевода, диафрагмальная грыжа, гастрошизис), хотя и сопутствующая патология, такая как синдром дыхательных расстройств (СДР), незрелость и недоношенность, также служит показанием к респираторной терапии.

Если ребенок не в состоянии самостоятельно обеспечить нормальный газообмен или основная и сопутствующая патология определяет высокий риск развития дыхательной недостаточности, проводят ИВЛ. Поскольку ОДН чаще всего бывает следствием ВПР и ее причина заключается в снижении вентиляции (боль, повышение внутригрудного и внутрибрюшного давления), основным методом коррекции выступает ИВЛ в режиме гипервентиляции. В ряде случаев для стабилизации газообмена требуются специальные режимы вентиляции. Большое значение следует уделить оксигенотерапии, подогреву и увлажнению дыха-

тельной смеси. При уходе за послеоперационным больным лучше всего исходить из его собственных нужд. К респираторной поддержке это относится в той же мере, что и к поддержке кровообращения. В то время как некоторые пациенты уже готовы к экстубации сразу после пробуждения и полного восстановления сознания и дыхания после наркоза, другим требуется более продолжительная ИВЛ.

Продолжительность ИВЛ определяется способностью младенца в послеоперационном периоде к самостоятельному обеспечению нормальных значений p_aO_2 (не ниже 60 мм рт.ст.) и p_aCO_2 (не выше 50 мм рт.ст.). Спешка может оставить пациента без достаточной поддержки, особенно в случае респираторной терапии. До тех пор, пока сердце не сможет адекватно поддерживать кровообращение, а дыхательная система независимо осуществлять газообмен, никакое прекращение принудительной вентиляции не даст больному преимущества, и преждевременное «отлучение» от механической вентиляции может необоснованно подвергнуть больного риску гипоксии. Вообще снятие с принудительной вентиляции не ускоряет процесс выздоровления. Поддержку можно снимать только тогда, когда она действительно больше не требуется. Некоторым пациентам необходимо длительное и постепенное снятие поддержки дыхания, проводимое в темпе, диктуемом самим пациентом. Другие же пациенты готовы к снятию поддержки сразу после прекращения действия анестезии.

Потребность в обезболивающих и седативных препаратах может продлить потребность в механической вентиляции, равно как потребность в механической вентиляции может продлить потребность во всех вышеперечисленных препаратах. Пациенты с недостаточно купированным возбуждением подвергаются относительно высокому риску самоэкстубации и, соответственно, травмы дыхательных путей. Продолжительность вентиляции зависит от характера хирургической патологии и возникающих осложнений.

У детей с атрезией пищевода в послеоперационном периоде, как правило, используют стандартные подходы при проведении ИВЛ, которая направлена на обеспечение газообмена в связи с временной утратой адекватной дыхательной функции после выполнения оперативного вмешательства. Проведение ИВЛ у детей с диафрагмальной грыжей требует большого искусства, так как в результате сохраняющихся морфологических изменений в легочной ткани на стороне поражения и связанных с этим явлений легочной гипертензии с трудом удается поддерживать оптимальный газообмен. Это достигается ценой большего повышения

пикового давления на вдохе по сравнению с дооперационными значениями и использованием гипероксических смесей, при этом возрастает риск баротравмы легких. У детей с гастрошизисом обычно только в первые двое суток послеоперационного периода при проведении ИВЛ значения пикового давления выше, чем до операции.

Фармакологические особенности

У детей дозы лекарственных препаратов рассчитывают обычно на килограмм веса. Вес ребенка можно приблизительно оценить по его возрасту:

$$50\text{-й процентиль веса (кг)} = (\text{возраст} \times 2) + 9.$$

Отметим, что при расчете дозы на килограмм веса не принимают во внимание многие другие факторы, такие как диспропорция жидкостных пространств организма (по сравнению со взрослыми), незрелость путей биотрансформации в печени, повышенный кровоток в органах, сниженная связывающая способность белков, интенсивный обмен веществ. Эти факторы необходимо учитывать в каждом случае индивидуально.

Ингаляционные анестетики

Высокая альвеолярная вентиляция, относительно низкая ФОЕ (т. е. высокое отношение минутной вентиляции к ФОЕ) и высокий удельный вес хорошо васкуляризованных тканей служат причиной быстрого прироста альвеолярной концентрации анестетика. Более того, коэффициенты распределения «кровь/газ» для изофлурана и галотана у новорожденных ниже, чем у взрослых. Все эти факторы способствуют быстрой индукции ингаляционной анестезии и быстрому пробуждению после отключения подачи анестетика. МАК у детей младшего возраста выше, чем у новорожденных и взрослых. АД у новорожденных и детей младшего возраста сильнее реагирует на действие ингаляционных анестетиков, вероятно, в результате незрелых компенсаторных механизмов (таких, как вазоконстрикция и тахикардия) и выраженной депрессии миокарда. Риск индуцированной галотаном дисфункции печени у подростков значительно ниже, чем у взрослых.

Неингаляционные анестетики

Токсичность некоторых барбитуратов и опиоидов у новорожденных выше, чем у взрослых. Возможные объяснения этому: более высокая

проницаемость гематоэнцефалического барьера, незрелые механизмы биодegradации, повышенная чувствительность дыхательных центров. Например, морфин у новорожденных следует использовать с осторожностью, потому что механизм конъюгации у них ослаблен, а из-за незрелой функции почек клиренс метаболитов морфина уменьшен. Вместе с тем новорожденные и дети младшего возраста характеризуются повышенной резистентностью к действию кетамина. Механизмы биодegradации, за которые отвечает цитохром P-450, становятся зрелыми уже через месяц после рождения. У детей относительно велика скорость биотрансформации и элиминации лекарственных препаратов, что объясняется высоким печеночным кровотоком.

Миорелаксанты

У детей младшего возраста из-за значительно большего объема распределения дозы суksamетония йодида в пересчете на килограмм веса выше, чем у взрослых. При расчете дозы суksamетония йодида на площадь поверхности тела различие между детьми и взрослыми исчезает. У детей суksamетония йодид вызывает аритмии, миоглобинемию, гиперкалиемию и злокачественную гипотермию чаще, чем у взрослых. Если суksamетония йодид вызвал остановку сердца, то нужно немедленно лечить гиперкалиемию — непосредственную причину осложнения. В таких случаях могут потребоваться длительные и эффективные реанимационные мероприятия (например, искусственное кровообращение).

Из-за высокого риска опасных для жизни осложнений суksamетония йодид не применяют при плановых хирургических вмешательствах у детей и подростков. У детей с установленным внутривенным катетером при необходимости экстренной интубации трахеи или быстрой последовательной индукции анестезии препаратом выбора является рокурония бромид в дозе 0,9–1,2 мг/кг. Единственное показание к применению суksamетония йодида — необходимость экстренной интубации трахеи в отсутствие сосудистого доступа; суksamетония йодид применяют в дозе 4–6 мг/кг внутримышечно, а для профилактики брадикардии предварительно вводят атропин (0,02 мг/кг внутримышечно).

Реакция новорожденных на недеполяризующие миорелаксанты может быть очень вариабельной. Незрелость нервно-мышечных синапсов (особенно у недоношенных) повышает чувствительность к препаратам, в то время как непропорционально большой объем внеклеточного пространства увеличивает объем распределения. У новорожденных

продолжительность действия миорелаксантов увеличивается, если метаболическая деградация препарата осуществляется в основном в печени (например, векурония бромид). Напротив, метаболизм атракурия безилата не зависит от печени и продолжительность его действия невелика. Как и у взрослых, при введении дополнительных доз миорелаксантов необходим мониторинг нервно-мышечной проводимости. Чтобы устранить остаточную нервно-мышечную блокаду, применяют неостигмина метилсульфат (70 мкг/кг) или эдрофоний[®] (1 мг/кг) в сочетании с холиноблокатором.

3.2. АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Недоношенность

Патофизиология. О недоношенности говорят, когда гестационный возраст при рождении меньше 37 нед. Недоношенность следует отличать от внутриутробной задержки развития (синоним: малый вес для гестационного возраста), когда вес при рождении ниже 5-го перцентиля для данного гестационного возраста. Малый вес для гестационного возраста может быть как у доношенного, так и у недоношенного новорожденного. Различные патологические состояния и осложнения у недоношенных обусловлены незрелостью многих органов и внутриутробной гипоксией. Наиболее распространенные болезни легких у недоношенных включают болезнь гиалиновых мембран (респираторный дистресс-синдром новорожденных), приступы апноэ и бронхолегочную дисплазию. При респираторном дистресс-синдроме новорожденных эффективна заместительная терапия сурфактантом. Из заболеваний сердца наиболее распространенным является открытый артериальный проток, вызывающий сброс крови слева направо, отек легких и сердечную недостаточность. Длительная гипоксия или шок могут привести к ишемии кишечника и развитию некротического энтероколита. По сравнению с доношенными, у недоношенных выше риск инфекции, гипотермии, внутричерепного кровоизлияния, билирубиновой энцефалопатии, различных врожденных аномалий.

Анестезия. Малый вес (часто менее 1000 г) и нестабильное состояние недоношенных требуют от анестезиолога очень педантичного подхода. Особое внимание следует уделять обеспечению проходимости дыхательных путей, инфузионной терапии и поддержанию нормотермии.

Специального обсуждения заслуживает проблема ретинопатии недоношенных — фибрососудистой пролиферации в поверхностных слоях сетчатки. Защитное действие при ретинопатии недоношенных оказывают присутствие фетального гемоглобина и лечение витамином Е. Показан продолжительный мониторинг оксигенации с помощью пульсоксиметра или чрескожного газоанализатора кислорода, особенно до тех пор, пока расчетный возраст с момента зачатия не достиг 44 нед. В норме p_aO_2 у новорожденных составляет 60–80 мм рт.ст. Чтобы избежать высокой FiO_2 , кислород следует подавать в смеси с воздухом или закисью азота. Прочие факторы риска ретинопатии недоношенных: многократные переливания крови; апноэ, требующее ИВЛ; парентеральное питание; гипоксия, гипер- и гипокания.

Потребность в анестетиках у недоношенных новорожденных снижена. Опиоиды (например, фентанил) имеют преимущество перед ингаляционными анестетиками, поскольку последние могут вызвать угнетение кровообращения. Существенное угнетение кровообращения может вызвать даже закись азота. Операции проводят в условиях миорелаксации и ИВЛ. До тех пор пока расчетный возраст с момента зачатия не достиг 50–60 нед, в течение 24 ч после операции повышен риск obstructивного и центрального апноэ. Отметим, что даже у доношенных новорожденных изредка возникают периоды апноэ после общей анестезии.

Факторы риска послеоперационного апноэ: анемия, гипотермия, сепсис и неврологические аномалии. Профилактическое назначение кофеина или аминофиллина внутривенно уменьшает риск апноэ. Плановые операции следует отложить до тех пор, пока расчетный возраст с момента зачатия не достигнет 50 нед. Если необходимость в хирургическом вмешательстве возникает раньше, показан пульсоксиметрический мониторинг в течение 12–24 ч после операции; когда этот возраст составляет 50–60 нед, показано наблюдение в палате пробуждения продолжительностью не менее 2 ч. При апноэ недоношенных и бронхолегочной дисплазии плановые операции рекомендовано проводить только при отсутствии симптомов этих заболеваний в течение 6 мес.

У недоношенных в отделении интенсивной терапии часто возникает необходимость в многократном переливании препаратов крови. У всех недоношенных есть иммунодефицит, что предрасполагает их к повышенному риску посттрансфузионной цитомегаловирусной инфекции. Симптомы цитомегаловирусной инфекции: генерализованная лимфаденопатия, лихорадка, пневмония, гепатит, гемолитическая анемия,

тромбоцитопения. Профилактика включает переливание препаратов крови от доноров, в сыворотке которых отсутствуют антитела к цитомегаловирусу; переливание замороженных эритроцитов.

Врожденные диафрагмальные грыжи

Следует свести к минимуму вздутие желудка, для чего устанавливают назогастральный зонд и избегают чрезмерного повышения давления в дыхательных путях при масочной ИВЛ. При ВДГ, как правило, существенно утяжеляет состояние больного легочная гипертензия, поэтому нежелательна катетеризация подключичной вены (наполнение малого круга кровообращения), инфузионную терапию следует по возможности проводить в большой круг. Преоксигенацию и интубацию у новорожденных осуществляют при выключенном сознании, часто без миорелаксантов. Для поддержания анестезии применяют низкие дозы ингаляционных анестетиков, опиоиды, миорелаксанты. Закись азота противопоказана из-за гипоксии и риска вздутия кишечника. Пиковое давление в дыхательных путях не должно превышать 30 см вод. ст. Внезапное снижение растяжимости легких, АД и оксигенации может быть обусловлено развитием пневмоторакса на противоположной стороне, что требует немедленного дренирования плевральной полости. Периодически проводят анализ газов артериальной крови, для чего лучше использовать правую лучевую артерию. Агрессивные попытки расправления ипсилатерального легкого после хирургической декомпрессии могут нанести вред. Послеоперационный прогноз зависит от степени легочной гипоплазии и наличия других врожденных аномалий.

Трахеопищеводный свищ

В ротоглотке у этих больных скапливается большое количество секрета, что требует частого отсасывания в предоперационном периоде и во время операции. До интубации принудительную масочную ИВЛ не проводят, поскольку она может привести к вздутию желудка, препятствующему легочным экскурсиям. Интубацию часто выполняют при выключенном сознании без использования миорелаксантов. Из-за затруднений с едой и питьем высока распространенность дегидратации и истощения. Ключевой аспект — правильное положение эндотрахеальной трубки. В идеале кончик интубационной трубки должен располагаться между местом входа свища в трахею и бифуркацией трахеи так, чтобы дыхательная смесь попадала в легкие, а не в желудок.

Если свищ открывается в области бифуркации трахеи или главного бронха, это невозможно. В этом случае перед операцией накладывают гастростому, которую в ходе операции периодически открывают, что позволяет проводить ИВЛ без чрезмерного раздувания желудка. Отсасывание из гастростомы и проксимального отдела пищевода снижает риск аспирационной пневмонии. Устранение свища и наложение пищевода анастомоза производят в положении на левом боку. Прекордиальный стетоскоп следует расположить в левой подмышечной впадине, поскольку хирургические манипуляции могут привести к обструкции главного бронха. При снижении S_aO_2 необходимо расправить коллабированное легкое. Хирургическая тракция может привести к сдавлению магистральных сосудов, трахеи, сердца и блуждающего нерва. Показан инвазивный мониторинг АД. Несмотря на риск ретинопатии, часто возникает необходимость в увеличении pO_2 до 100%. Наготове должна быть подобранная и совмещенная с плазмой большого эритроцитарная масса. Послеоперационные осложнения включают желудочно-пищеводный рефлюкс, аспирационную пневмонию, сдавление трахеи, несостоятельность анастомоза. Большинству больных необходима продленная ИВЛ в ближайшем послеоперационном периоде. Разгибание шеи и отсасывание из пищевода противопоказаны, поскольку могут нарушить целостность анастомоза.

Врожденный пилоростеноз

Операцию проводят только после коррекции водно-электролитных нарушений. Непосредственно перед операцией следует опорожнить желудок с помощью толстого назо- или орогастрального зонда. Индукция и интубация трахеи сопряжены с повышенным риском аспирации. Пилоромиотомия не занимает много времени, но требует хорошей миорелаксации. В палате пробуждения повышен риск депрессии дыхания и гиповентиляции вследствие стойкого метаболического алкалоза.

Грыжа пупочного канатика и гастрошизис

До индукции анестезии проводят декомпрессию желудка с помощью назогастрального зонда. Интубацию выполняют либо после индукции анестезии, либо при сохраненном сознании, иногда используя миорелаксанты. Во избежание вздутия кишечника закись азота противопоказана. Чтобы вправить петли кишки и другие органы в брюшную полость, необходимы миорелаксанты. Одноэтапная операция не всегда целесообразна из-за риска снижения растяжимости легких, ишемии

нижних конечностей. Потери жидкости в «третье пространство» агрессивно восполняют переливанием сбалансированных солевых растворов и 5% раствора альбумина. Новорожденных переводят в отделение интенсивной терапии на продленную ИВЛ в течение 1–2 сут.

Дозы лекарственных препаратов, применяемых в детской анестезиологии, представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Дозы лекарственных препаратов, применяемых в детской анестезиологии

| Лекарственный препарат | Комментарии | Дозы* |
|---|--|--|
| Аденозин | В/в струйно быстро | 0,1–0,2 мг/кг; максимальная доза 12 мг |
| Эпинефрин (Адреналин*) | Струйное введение Инфузия | 0,01 мг/кг 0,1–1 мкг/(кг×мин) |
| Аминофиллин | Нагрузочная доза (вводят не быстрее чем за 20 мин) Поддерживающая доза (терапевтическая концентрация в плазме 10–20 мкг/мл) | 5 мг/кг 0,5–0,9 мг/(кг×ч) |
| Атропин | В/в или в/м | 0,01–0,02 мг/кг |
| Натрия гидрокарбонат (Бикарбонат натрия*) | — | 1–2 мэкв/кг |
| Брелилия тозилат | Нагрузочная доза | 5 мг/кг |
| Верапамил | — | 0,1–0,3 мг/кг |
| Декстроза (Глюкоза*) | 25% или 50% раствор глюкозы | 0,5–1 г/кг |
| Дантролен | Начальная доза | 2,5 мг/кг (максимальная доза) |
| Дефибрилляция | Первая попытка Последующие попытки | 2 Дж/кг 4 Дж/кг |
| Диазепам | Седация | 0,1 мг/кг |
| Дигоксин | Суточная доза, назначаемая в 3 приема | 0,02–0,04 мг/кг |
| Допамин (Дофамин*) | Инфузия | 2–20 мкг/(кг×мин) |
| Дроперидол | — | 0,01–0,05 мг/кг |
| Изопреналин | Инфузия | 0,1–1 мкг/(кг×мин) |
| Инсулин | Инфузия | 0,02–0,1 ед/(кг×ч) |

Таблица 3.1 (окончание)

| Лекарственный препарат | Комментарии | Дозы* |
|------------------------------|--|--|
| Кардиоверсия | — | 0,2–1 Дж/кг |
| Кетамин | Индукция анестезии (в/в) Индукция анестезии (в/м) | 1–2 мг/кг 5–10 мг/кг |
| Лидокаин | Нагрузочная доза Поддерживающая доза | 1 мг/кг 20–50 мкг/(кг×мин) |
| Маннитол | — | 0,25–1 г/кг |
| Меперидин* | Обезболивание (в/в) Премедикация (в/м) | 0,2–0,5 мг/кг 1 мг/кг |
| Метогекситал | Индукция анестезии (в/в) Индукция анестезии (ректально) | 1–2 мг/кг 25–30 мг/кг |
| Метоклопрамид | — | 0,1 мг/кг |
| Морфин | Обезболивание (в/в) Премедикация (в/м) | 0,02–0,05 мг/кг 0,1 мг/кг |
| Налоксон | — | 0,01 мг/кг |
| Неостигмина метилсульфат | — | 0,05 мг/год, но не более 0,75 мл 0,05% раствора п/к |
| Нитропруссид | Инфузия | 0,5–8 мкг/(кг×мин) |
| Норэпинефрин (Норадреналин*) | Инфузия | 0,1–1 мкг/(кг×мин) |
| Пентобарбитал | Премедикация (в/м) | 4–6 мг/кг |
| Пропранолол | — | 0,01 мг/кг |
| Простагландин Е | Инфузия | 0,1 мкг/(кг/мин) |
| Суксаметония йодид | Интубация (в/в) Интубация (в/м) | 1–2 мг/кг 4–6 мг/кг |
| Тиопентал натрия | Индукция анестезии (в/в) Индукция анестезии (ректально) | 3–6 мг/кг 25–30 мг/кг |
| Фенилэфрин | — | 1–2 мг/кг |
| Фуросемид | — | 0,2–1 мг/кг |
| Хлоралгидрат | Внутрь | 50–100 мг/кг |
| Эдрофоний* | Доза зависит от глубины нервно-мышечной блокады | 0,5–1 мг/кг |
| Эфедрин | — | 0,1 мг/кг |

* Приведены дозы для внутривенного введения, если не указано иначе. В/в — внутривенно, в/м — внутримышечно, п/к — подкожно.