

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



МЕТОД ПРОТЕКТИВНОЙ РЕСПИРАТОРНОЙ ПОДДЕРЖКИ У
ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА, ТРЕБУЮЩИМИ
ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК:

ГУ «Республиканский научно-практический центр детской хирургии»

Авторы: к.м.н. Фурманчук Д.А., к.м.н. Пушкарева Л.В.,
Лесковский Д.В., Фирсова А.Г., Лукашевич-Зимица И.В., Князев А.Н.,
Шалькевич А.Л., Шевченко П.В., Замареев А.И.

Минск, 2016

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель министра

_____ Д.Л. Пиневич

25.11.2016

Регистрационный № 102-1116

**МЕТОД ПРОТЕКТИВНОЙ РЕСПИРАТОРНОЙ ПОДДЕРЖКИ
У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА,
ТРЕБУЮЩИМИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: ГУ «Республиканский научно-практический центр
детской хирургии»

АВТОРЫ: канд. мед. наук Д.А. Фурманчук, канд. мед. наук Л.В. Пушкарева,
Д.В. Лесковский, А.Г. Фирсова, И.В. Лукашевич-Зимина, А.Н. Князев,
А.Л. Шалькевич, П.В. Шевченко, А.И. Замареев

Минск 2016

Настоящая инструкция по применению (далее — инструкция) описывает ведение анестезиологического пособия и респираторного обеспечения в первые часы и сутки послеоперационного периода у детей в возрасте от 6 мес. до 10 лет с врожденными пороками сердца после выполнения хирургической коррекции с использованием искусственного кровообращения (далее — ИК). Метод, содержащийся в настоящей инструкции, предусматривает последовательность действий, направленных на медицинскую профилактику негативных последствий искусственной вентиляции легких (далее — ИВЛ) и предотвращение осложнений, обусловленных ранним послеоперационным периодом после хирургической коррекции врожденных пороков сердца, ассоциированных с ИВЛ. Метод может быть использован в комплексе медицинских услуг, направленных на лечение пациентов, нуждающихся в длительных и болезненных оперативных вмешательствах.

Инструкция предназначена для врачей-анестезиологов-реаниматологов учреждений здравоохранения специализированного кардиохирургического профиля.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, СРЕДСТВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

1. Наркозно-дыхательный аппарат, предназначенный в т. ч. и для использования у детей вне зависимости от возраста, оснащенный, помимо стандартных функций вентиляции режимом ИВЛ с поддержкой давлением, широкими пределами чувствительности инспираторного триггера (не менее 0,5–5 л/мин), системой газового анализа, работающей в боковом потоке с последующим возвратом в дыхательную систему газа, забранного для анализа. Конструкция наркозно-дыхательного аппарата должна предполагать возможность использования низкого потока свежего газа, обязательный подогрев дыхательной системы.

2. Адаптер, фиксирующий испаритель летучих анестетиков на консоли, либо на корпусе аппарата ИК, позволяющий подавать анестетик в оксигенатор аппарата в потоке кислородно-воздушной смеси после прохождения газового миксера.

3. Аппарат ИВЛ, предназначенный для использования у детей вне зависимости от возраста, оснащенный, помимо стандартных режимов ИВЛ режимом с поддержкой давлением, функцией автоматической коррекции критерия завершения вдоха, режимами неинвазивной ИВЛ, широкими пределами чувствительности инспираторного триггера (не менее 0,5–5 л/мин), а также системой капнографического мониторинга, работающей в прямом потоке, и системой активного увлажнения.

4. Комплекты масок назальных, ороназальных, полнолицевых, специально предназначенных для осуществления неинвазивной ИВЛ.

5. Сопутствующий расходный материал, включая катетеры для аспирации содержимого дыхательных путей различных размеров, мешки АМБУ, бактериальные дыхательные фильтры, небулайзеры, кислородные канюли различного размера.

6. Лекарственные средства: мидазолам, фентанил, недеполяризирующие мышечные релаксанты пролонгированного действия (рокуроний), галогенизированные ингаляционные анестетики (севофлюран, изофлюран).

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

Врожденные пороки сердца у детей, требующие хирургического лечения с использованием искусственного кровообращения, наличие показаний к продленной респираторной поддержке, симптомов нарушений внешнего дыхания, легочного кровотока.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА

Премедикация проводится следующим образом: мидазолам назначается внутрь в дозе 0,5 мг/кг за 30 мин до поступления пациента в операционную; отказ от использования атропина и внутримышечного пути введения препаратов для премедикации, так как негативная реакция на внутримышечную инъекцию может значительно снизить ожидаемую пользу от премедикации.

Индукция в анестезию обеспечивается ингаляцией севофлюрана в кислородно-воздушной смеси. Доза севофлюрана в объемных процентах во время выполнения индукции в анестезию зависит от гемодинамического ответа и может варьировать в пределах от 3,5 до 7,0 объемных процентов. До наступления анестезии никаких болезненных манипуляций ребенку не выполняется. В процессе ингаляционной индукции в анестезию налаживается мониторинг электрокардиограммы, пульсоксиметрии, неинвазивного артериального давления. По мере наступления очевидного выключения сознания выполняется пункция и катетеризация периферической вены. При отсутствии признаков ожидаемой трудной интубации лекарственным средством выбора для обеспечения мышечной релаксации является рокуроний в дозе 0,6–1,0 мг/кг (в качестве альтернативы можно использовать атракуриум в дозе 0,5 мг/кг), который вводится после обеспечения надежного периферического венозного доступа. С учетом продолжительности вмешательства, а также возможного возникновения электролитного дисбаланса, мышечных болей как факторов, создающих дополнительные причины для пролонгирования ИВЛ, лекарственные средства на основе сукцинилхолина для интубации не используются. Обезболивание непосредственно интубации трахеи осуществляется введением 2 мг/кг фентанила через 30–40 с после получения дозы мышечного релаксанта.

Интубация трахеи проводится через рот после предварительной преоксигенации (в течение всего периода после выключения сознания пациент получает смесь с повышенным содержанием кислорода в зависимости от анатомических особенностей врожденного порока сердца). После интубации трахеи, настройки параметров искусственной вентиляции легких осуществляется катетеризация артерии с налаживанием мониторинга артериального давления, катетеризация центральной вены с налаживанием мониторинга центрального венозного давления.

На протяжении всего анестезиологического пособия анальгезия достигается фракционным, а не инфузионным введением фентанила в дозировке 4–6 мкг/кг

с кратностью введения каждые 30 мин до достижения тотальной кумулятивной дозы 20–25 мкг/кг. Кратность введения лекарственного средства увеличивается в случае обнаружения минимальных признаков наличия болевой чувствительности (тенденция к нарастанию артериального давления, частоты сердечных сокращений). Препарат вводится фракционно, ориентируясь на клинико-лабораторные признаки боли, наиболее травматичные этапы операции дополнительно предупреждаются введением фентанила в дозе 2 мкг/кг. Одновременно не менее одного; но в большинстве случаев 2 раза в предперфузионном периоде выполняется контроль газов крови, электролитов и гликемии из артериальной крови; обнаружение тенденции к гипергликемии с цифрами свыше 7 ммоль/л должно расцениваться как косвенный признак наличия боли и повод для внеочередного введения фентанила. Выключение сознания обеспечивается подачей в дыхательный контур севофлюрана (изофлюрана) в дозе, соответствующей 0,8–1,1 минимальной альвеолярной концентрации.

Обеспечение медикаментозного сна во время ИК предусматривает введение в контур аппарата искусственного кровообращения изофлюрана в концентрации 0,8–1,2 МАК через оксигенатор аппарата в потоке кислородно-воздушной смеси после прохождения газового миксера. Текущее значение концентрации анестетика определяется уровнем среднего артериального давления, показателями эффективности периферической перфузии (лактат артериальной крови, рН артериальной и венозной крови, объемная скорость диуреза). Обезболивание обеспечивается однократным введением фентанила в дозе 5 мкг/кг перед началом ИК. Повторные введения осуществляются в дозе 3–5 мкг/кг еже часно при температуре тела свыше 33°C. Рокуроний (или иной имеющийся препарат группы недеполяризующих мышечных релаксантов) вводится лишь однократно до начала искусственного кровообращения. В дальнейшем в постперфузионном периоде введение мышечных релаксантов целесообразно только в случае возникновения спонтанных движений пациента, что наблюдается не более чем в 5 % случаев, не создает дополнительных затруднений и ликвидируется повторным введением рокурония. Иные мышечные релаксанты (более длительного действия акурон, панкурониум и др.) не применяются из-за недостаточной изученности их фармакодинамики в условиях искусственного кровообращения и постперфузионного периода. Сокращение использования мышечных релаксантов во время искусственного кровообращения и в постперфузионном периоде позволяет осуществить перевод пациента на спонтанное дыхание. Самостоятельное дыхание с поддержкой давлением возможно непосредственно после завершения хирургического гемостаза и закрытия грудины с последующей возможной экстубацией в операционной после завершения операции (для пациентов низкого хирургического риска).

После завершения хирургической операции, перевода пациента в отделение интенсивной терапии условно выделяется три периода респираторной поддержки.

В течение первого периода используется принудительная ИВЛ. Режим и параметры предполагают полное замещение функции самостоятельного дыхания. Традиционный подход, подразумевающий расчет дыхательного объема 8–10 мл/кг, сопровождается перерастяжением наиболее податливых участков легких; в то же

время именно этот дыхательный объем создает условия для нормальных значений парциального давления углекислого газа в артериальной крови.

Второй период ИВЛ в послеоперационном периоде – непосредственно период отлучения от ИВЛ, когда наблюдается возобновление инспираторных усилий, нарастание их частоты и глубины. В процессе подготовки к этому периоду обеспечивается эффективное лечение и профилактики боли, выполняется плавный перевод в режим ассистирующей вентиляции. После достижения пациентом возрастной частоты спонтанного дыхания принудительные дыхательные циклы отключаются, респираторная поддержка проводится в режиме Pressure Support, так как наличие собственного усилия на вдохе существенно нивелирует влияние положительного давления в грудной клетке на легочную ткань, легочный кровоток, что одновременно дает возможность существенно снизить уровень давления вдоха (давления поддержки).

Третий период — при неосложненном течении процесса отлучения — экстубация, санация дыхательных путей, оксигенотерапия. При затрудненном течении процесса отлучения от респираторной поддержки, недостаточной толерантности пациентом спонтанного дыхания на фоне обеспечения готовности к своевременной реинтубации и повторном переводе на ИВЛ выполняется экстубация с переводом на неинвазивную ИВЛ через назальную, лицевую маску либо назофарингеальную трубку. Неинвазивная ИВЛ с точки зрения стратегии защиты легочной ткани и дыхательных путей позволяет избежать влияния большинства повреждающих факторов искусственной вентиляции, побочных эффектов препаратов для выключения сознания, мышечных релаксантов, которые также не являются безразличными для гемодинамики и в ряде случаев адаптации легочного кровотока к условиям, связанным с коррекцией ВПС. Для осуществления неинвазивной ИВЛ используется любой из имеющихся аппаратов ИВЛ. Предпочтительно пользоваться аппаратом, оснащенным встроенной турбиной. В основном меню осуществляется выбор режима неинвазивной либо масочной вентиляции, в качестве режима вентиляции предпочтение отдается режиму с поддержкой давлением с сохранением параметров, которые использовались до экстубации. Выбор интерфейса: в данном случае может применяться стандартная, предназначенная для неинвазивной ИВЛ маска, либо при отсутствии соответствующего размера анестезиологическая маска, либо назофарингеальная трубка. Ведение пациента на неинвазивной ИВЛ предусматривает плавное снижение уровня давления поддержки под контролем газов крови, при возможности капнографического мониторинга с последующим переходом на перемежающуюся респираторную поддержку по 1–2 ч с перерывами такой же длительности и последующей полной отменой ИВЛ.

Пациенты, у которых приведенная последовательность действий не представляется возможной, имеется одно из осложнений, включая резидуальные гемодинамические проблемы, требующие фармакологической коррекции и продленной ИВЛ, а также осложнения непосредственно хирургического вмешательства (хилоторакс, кровотечение, релаксация купола диафрагмы), остаются на принудительном режиме ИВЛ с обеспечением постоянной инфузии препаратов для седации, при необходимости — мышечной релаксации.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ИЛИ ОШИБОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Осложнения могут касаться развития дыхательной недостаточности на любом из этапов процесса отлучения от ИВЛ, что требует специального внимания как к газовому составу крови, так и стандартным компонентам сопроводительной терапии в послеоперационном периоде (проходимость дыхательных путей, симметричность дыхательных шумов, соответствие дыхательного объема возрасту и массе тела пациента и др.). В то же время предлагаемая последовательность действий в условиях соблюдения общепринятых в интенсивной терапии методик мониторинга и респираторного обеспечения предполагает повышение безопасности процесса ИВЛ, а также сокращение числа осложнений и неблагоприятных последствий ИВЛ.