

ФГБОУ ВО "Красноярский государственный медицинский университет имени
профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого" Министерства здравоохранения
Российской Федерации
Кафедра анестезиологии и реаниматологии ИПО

Анестезия в педиатрии
реферат

Выполнила: Заборцева М. М.
Ординатор 2 года

Красноярск, 2018

АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

показатель	новорожденные	подростки
общая вода тела	80-90%	58-50%
жировая масса	10-12%	20-30%
терминальный отдел спинного мозга	L ₃ недоношенные 28 нед S1	L ₁
спинномозговая жидкость	4 мл/кг	2 мл/кг
сердечный выброс	200 мл/кг/мин	100 мл/кг/мин
почечный кровоток	6% сердечного выброса	20% СВ
альвеолярная вентиляция	150 мл/кг/мин	60 мл/кг/мин
вход в гортань	C ₄	C ₆

Особенности пищеварительной системы и терморегуляции

- Полная координация акта глотания достигается только к 4-5 месяцам > до этого высокий риск рефлюкса.
- Большое значение соотношения площади поверхности тела к весу
- Органические возможности компенсаторной реакции на стресс
- Низкие возможности мышечного термогенеза в первые месяцы жизни

Особенности грудной клетки у детей раннего возраста

- Горизонтальное расположение ребер
- Податливость ребер и хрящей
- Более частые ателектазы
 - ниже остаточная емкость легких (ОЕЛ)
 - меньше число альвеол
- Альвеолярная вентиляция/ОЕЛ:
 - взрослые = 1.5:1
 - грудные дети = 5:1 (выше ЧДД)

Анатомические особенности у детей

Особенности	Значение
1. Узкие дыхательные пути	• Высокое сопротивление
2. Низкая растяжимость легких	• Необходимость использования высокого давления
3. Отсутствие пор Кона (до 2-х лет) и каналов Ламберта (до 7 лет)	• Невозможность коллатеральной вентиляции
4. Диаметр альвеол в 3-5 раз меньше, чем у взрослых	• Выше вероятность коллапса
5. Открытые фетальные коммуникации	• Шунтирование справа-налево (гипоксемия) или слева-направо (ФАП)

Аппаратура и оснащение для общей анестезии

Наркозные аппараты

Классическими требованиями, которые предъявляются к наркозным аппаратам при общей анестезии у детей, являются обеспечение минимального сопротивления дыханию и максимальное снижение мертвого пространства. При анестезии у детей 2 лет и старше практически могут быть использованы любые наркозные аппараты с открытым и полузакрытым дыхательным контуром. При проведении анестезии у новорожденных безопаснее использовать специальные дыхательные контуры. Наиболее распространенным является полуоткрытый дыхательный контур без клапанов по системе Эйра с различными модификациями. При этой системе коннектор наркозного аппарата представляет собой У-образную трубку, один патрубок которой соединяется с эндотрахеальной трубкой, другой – с источником газонаркоотической смеси, а третий (выдыхательный) – с атмосферой. При потоке газонаркоотической смеси 4–6 л/мин для обеспечения вдоха достаточно прикрывать пальцем отверстие для выдоха, а когда оно открыто, осуществляется выдох. В аппарате модификации Риса на выдыхательный патрубок надевается емкость (500–600 мл) в виде дыхательного мешка с отверстием или открытым резиновым патрубком на противоположном конце. При этом ИВЛ можно проводить одной рукой, сжимая мешок и закрывая и открывая свободный резиновый патрубок или отверстие на мешке. Кроме того, открытый патрубок может быть соединен

с длинным шлангом, обеспечивающим выброс выдыхаемой смеси из операционного зала. Отечественная промышленность выпускает специальную приставку к наркозным аппаратам, обеспечивающую проведение анестезии по такому контуру. Для анестезии у новорожденных можно использовать практически полуоткрытый контур с применением специальных неререверсивных клапанов, разделяющих потоки вдоха и выдоха, например клапан Рубена. При подаче потока газа объемом в 2–2,5 дыхательных объема (5 л/мин для новорожденного) этот клапан оказывает очень малое сопротивление – менее 100 Па (1 см вод. ст.) В последние годы выпущены специальные наркозные аппараты для новорожденных и детей раннего возраста. Они не только имеют меньшее мертвое пространство, позволяют стабильно и точно поддерживать заданные параметры вентиляции (дыхательный и минутный объемы, отношение вдоха к выдоху и др.), освобождают руки анестезиолога, но и обеспечивают мониторинг состояния дыхательной системы ребенка. Наркозные аппараты, предназначенные для проведения анестезии у детей, должны быть укомплектованы масками трех размеров (лучше из прозрачного пластического материала) с надувными obturаторами, плотно прилегающими и прикрывающими только рот и нос.

Ларингоскопы и эндотрахеальные трубки

Для ларингоскопии можно пользоваться обычными ларингоскопами с малыми клинками, прямыми или изогнутыми. Имеются и специальные детские ларингоскопы с четырьмя клинками, два из которых предназначены для новорожденных. Чаще всего у детей раннего возраста применяют гладкие пластиковые или термопластические эндотрахеальные трубки. Трубки с раздувными манжетками применяют лишь у детей старшего возраста. У них же изредка используют армированные трубки и трубки для раздельной интубации бронхов. Иногда у новорожденных применяют трубки Коула, у которых дистальный конец длиной 1–1,5 см узкий (по размеру трубки для новорожденных), а остальная часть значительно шире. Это предохраняет от

смещения трубки в глѹбь трахеи и в бронх.

Размеры эндотрахеальных трубок у детей

Возраст	Вес в кг	Внутр. диаметр, в мм	Глубина введения, в см	Катетер для аспирации FG
Новорожденные	<0,7	2,0	5,0	6
Новорожденные	<1	2,5	5,5	6
Новорожденные	2,0	3,0	6	7
Новорожденные	3,0	3,0	8,5	7
Новорожденные	3,5	3,5	9	8
6 мес.	6,0	3,5	10	8
1 год	10	4,0	11	8
2 года	12	4,5	12	8
3 года	14	4,5	13	8
4 года	16	5,0	14	10
6 лет	20	5,5	15	10
8 лет	24	6,0	16	10
10 лет	30	6,5	17	12
12 лет	38	7,0	18	12
13 – 14 лет	50	7,5	19	12

Для создания оптимального микроклимата новорожденных и, особенно, недоношенных детей помещают после операции в специальные камеры – кувезы, обеспечивающие необходимую влажность, температуру, оксигенацию. Различные манипуляции у таких детей проводят на специальных реанимационных столах, также обеспечивающих обогревание. Для постоянного наблюдения и контроля за жизненно важными функциями ребенка в большинстве случаев используют те же мониторы, что и для взрослых. Существуют и специальные мониторы, адаптированные к физиологическим особенностям детского организма, действие которых основано на неинвазивных методах контроля функциональных показателей. К ним, в частности, относятся прибор для чрескожного определения парциального напряжения газов крови ТСМ-222, мониторы, постоянно контролирующие насыщение крови кислородом, – пульсооксиметры, аппараты, регистрирующие изменения мгновенной частоты пульса и пневмограммы, – кардиореспирографы, мониторы для бескровной автоматической регистрации артериального давления – сфигмомано-метры и другая подобная аппаратура.

Общие принципы проведения анестезии

Общие принципы проведения анестезии одинаковы для взрослых и детей. В этом разделе рассмотрены лишь особенности, касающиеся детского контингента. Большинство детей следует оперировать под общей анестезией. Лишь в редких случаях небольшие оперативные вмешательства у детей старшего возраста можно проводить под местной анестезией. Комбинация же общей с различными видами местной анестезии может достаточно широко использоваться у детей. В арсенале анестезиолога имеется достаточно большой выбор средств и схем для проведения анестезии. Важно правильно определить те компоненты анестезии, которые необходимо обеспечить в каждом конкретном случае. Важно отметить, что у новорожденных детей следует выбирать более простую схему анестезии с меньшим количеством вводимых ингредиентов. В противном случае при угнетении дыхания и сознания в стадии пробуждения получается «уравнение со многими неизвестными», когда трудно уточнить причину этих осложнений. В детской анестезиологии, как и у взрослых, наблюдается тенденция к более частому применению неингаляционных методов анестезии. Однако в педиатрической практике неингаляционная анестезия редко используется в чистом виде. Чаще речь идет о комбинации ингаляционной анестезии с нейролептаналгезией, кетамином, центральными анальгетиками, натрия оксибутиратом и другими препаратами.

Подготовка к анестезии

Подготовку к операции и анестезии можно разделить на общелечебную, психологическую и премедикацию. Общелечебная подготовка заключается в возможной коррекции нарушенных функций и санации ребенка. Лучше, если анестезиолог при плановых оперативных вмешательствах знакомится с ребенком не накануне операции, а вскоре после поступления и вместе с лечащим врачом намечает план лечения. У детей раннего возраста важно выяснить акушерский (родовая травма, энцефалопатии) и семейный (есть ли у родственников непереносимость каких-либо препаратов) анамнез. Важно уточнить частоту возникновения острых респираторных вирусных инфекций, которым маленькие дети очень подвержены. Не следует проводить плановые операции раньше чем через 8–4 нед после таких и других заболеваний дыхательных путей. Необходимо уточнить, нет ли нарушений проходимости дыхательных путей (аденоиды, искривление носовой перегородки и др). При исследовании сердечно-сосудистой системы надо выяснить, не страдает ли ребенок врожденными пороками. Опасность рвоты и регургитации у детей более значительна, чем у взрослых. Если операция назначена на утро, то ребенок не должен завтракать. В тех случаях, когда она проводится во вторую очередь, ребенку за 3 ч до нее можно дать полстакана сладкого чая. Следует

помнить, что дети иногда прячут конфеты, печенье и могут их съесть перед операцией. Психологическая подготовка ребенка очень важна. Следует учитывать страдания маленького пациента, попавшего в непривычную и трудную обстановку. Лучше не обманывать ребенка, а расположить его к себе и объяснить характер предстоящих манипуляций, убедить, что ему не будет больно, заверить, что он будет спать и ничего не почувствует. В некоторых клиниках детям школьного возраста дают цветной буклет, который знакомит их с предстоящими манипуляциями. Премедикация у детей осуществляется по тем же принципам и с той же целью, что и у взрослых. В настоящее время подвергается сомнению целесообразность применения у детей раннего возраста м-холинолитических препаратов. Тем не менее в большинстве клиник детям раннего возраста вводят атропин. Значительно чаще и с большим эффектом, чем у взрослых, в премедикации используется кетамин. По нашим данным, премедикация кетамином в сочетании с атропином и дроперидолом или диазепамом в 95% случаев дает хороший и лишь в 0,8% неудовлетворительный результат. Очень важно, что такая комбинация обеспечивает не только премедикацию, но и частично индукцию анестезии, т.е. дети поступают в операционную практически в состоянии наркотического сна. В педиатрической практике наиболее распространены следующие схемы премедикации: 1) атропин (0,1 мг/кг) + промедол (0,1 мг/кг), 2) атропин (0,1 мг/кг) + кетамин (2,5 мг/кг) + дроперидол (0,1 мг/кг), 3) атропин (0,1 мг/кг) + кетамин (2,5 мг/кг) + диазепам (0,2 мг/кг); 4) таламонал (0,1 мл на 1 год жизни). Самый распространенный путь введения препаратов внутримышечный, хотя дети относятся к этому негативно. Можно использовать внутривенный путь, но самым щадящим является ректальный, когда лекарственные комплексы применяют в виде клизмы или в суппозиториях.

Транспортировка ребенка в операционную

Даже для проведения небольших оперативных вмешательств ребенка следует доставлять в лежачем положении на каталке. Особое внимание следует обратить на транспортировку новорожденных и недоношенных. Нельзя допускать охлаждения ребенка: на всех этапах транспортировки он должен быть завернут в одеяло, а если необходимо, то обложен грелками. При выраженных нарушениях дыхания и опасности регургитации, в частности при кишечной непроходимости, лучше транспортировать новорожденного с введенными в трахею эндотрахеальной трубкой и желудочным зондом. Эти правила особенно важно соблюдать тогда, когда новорожденных транспортируют из другого учреждения или корпуса. В таких случаях лучше всего использовать специальный кувез. В детских хирургических отделениях

целесообразно всех детей, которым назначена операция, в этот день помещать в отдельную палату, рядом с операционной, где за ними ведут наблюдение анестезиологи. По мере необходимости им проводят премедикацию и доставляют в операционную.

Введение в анестезию

Вводная анестезия у ребенка является одним из ответственных этапов анестезиологического пособия. Широкое внедрение в клиническую практику кетамина значительно упростило и изменило технику индукции у детей. Внутримышечное введение этого препарата в дозе 2,5–3 мг/кг в комбинации с другими компонентами премедикации через несколько минут вызывает сон. Ребенок полностью дезориентируется в обстановке. На таком фоне значительно легче осуществлять все манипуляции по введению в хирургическую стадию общей анестезии. При использовании кетамина в дозе 5–7 мг/кг хирургическая стадия анестезии наступает через несколько минут. Некоторые анестезиологи не разделяют такую оптимистическую точку зрения и с определенной осторожностью относятся к широкому стандартному использованию кетамина для индукции у детей, учитывая умеренную стимуляцию миокарда, повышенное слюноотечение, усиление судорожной готовности. По нашему мнению и данным других авторов, кетамин в указанных выше дозах в сочетании с диазепамом очень удобен для проведения индукции и не вызывая побочных эффектов. Тем не менее одним из самых распространенных методов введения ребенка в анестезию является ингаляционный с помощью севофлурана и закиси азота. Если премедикация эффективна, то к лицу спящего ребенка постепенно приближают маску наркозного аппарата, подавая вначале только кислород, после чего смесь закиси азота с кислородом в соотношении 2:1, затем 3:1. После того как маска наложена на лицо, начинают ингаляцию севофлурана. После наступления хирургической стадии анестезии с помощью венопункции, веносекции или канюлирования магистральных вен налаживают внутривенное введение растворов, вводят миорелаксанты, интубируют трахею и т.д. Индукцию путем внутривенного введения анестетиков можно осуществить только у детей с хорошо выраженными венами и психологически подготовленных к этой манипуляции или в тех случаях, когда имеется доступ к венозному руслу. С этой целью обычно пользуются 1–2% раствором тиопентал-натрия или гексенала. Можно применять также натрия оксибутират, кетамин и различные препараты, используемые при атаралгезии и нейролептанальгезии. Очевидно, что наиболее щадящим способом вводной анестезии является ректальный. Для этого вводят в клизме подогретый до температуры тела 10% раствор тиопентал-натрия в дозе 30–40 мг/кг. У большинства новорожденных

выполняют эндотрахеальную анестезию. В тех случаях, когда применяют масочный способ, индукцию осуществляют с помощью комбинации закиси азота, кислорода и севофлурана.

Мониторинг и поддерживающая терапия во время операции и анестезии

Контроль, поддержание и коррекция нарушенных жизненно важных функций в процессе анестезии и операции являются одной из важнейших составных частей анестезиологической защиты ребенка. Мониторные системы позволяют вести постоянный контроль за состоянием основных жизненно важных систем организма. Однако это не исключает внимательного наблюдения и оценки состояния ребенка анестезиологом. Контроль за сердечно-сосудистой системой проводят путем визуального наблюдения за окраской кожных покровов и слизистых оболочек, постоянной регистрации ЭКГ, определения сердечных тонов. Визуальный контроль за ЭКГ позволяет выявить тахикардию и брадикардию, аритмию, перегрузку правого предсердия, метаболические изменения в мышце сердца. Важным показателем является ЦВД. Состояние периферического кровообращения оценивают, выявляя симптом «белого пятна».

Для коррекции возможной гиповолемии необходимо тщательное восполнение дефицита жидкости. С этой целью новорожденным без учета кровопотери при небольших оперативных вмешательствах следует вводить внутривенно жидкость, содержащую растворы реополиглюкина, 10% раствор глюкозы, раствор Рингера в объеме 5–6 мл/(кг•ч), при более продолжительных и травматичных операциях – 8–10 мл/(кг•ч). Кровопотерю дополнительно следует полностью компенсировать. При кровопотере до 15% ОЦК переливание крови не показано. Следует использовать плазмозаменители, глюкозу, солевые растворы. При кровопотере 15–20% ОЦК примерно половину надо замещать кровью, а половину различными гемодиллютангами. При большей кровопотере целесообразно вводить 60–70% крови и 40–30% гемодиллютангов. Кровопотерю во время операции наиболее часто и просто определяют гравиметрическим методом.

Контроль за состоянием дыхания осуществляют визуально по экскурсиям грудной клетки и цвету кожи и слизистых оболочек, на основании аускультации, показателей волюметрии, КОС. Ценными методами оценки газообмена являются мониторинг за концентрацией кислорода и углекислого газа в выдыхаемой газовой смеси, а также пульсооксиметрия, характеризующая насыщение крови кислородом. Во время операции и

анестезии необходимо постоянно контролировать температуру тела ребенка. Лучше делать это с помощью специальных мониторов и ректального датчика. Нарушения температурного баланса требуют принятия срочных мер. При больших и травматичных операциях целесообразно следить за диурезом, являющимся критерием состояния волемии, периферического кровообращения, функции почек. Нормальный диурез новорожденного составляет 0,3–0,5 мл/ч.

Пробуждение

Осложнения в стадии пробуждения, характерные для взрослых больных, и связанные с ними нарушения жизненно важных функций еще более опасны для детей, особенно раннего возраста. Даже после небольших и кратковременных операций и анестезий дети должны находиться в специальных палатах, которые расположены рядом с операционной. Здесь осуществляется тщательный контроль за дыханием и гемодинамикой, температурой тела, проводится коррекция нарушений. Лишь после того, как ребенок полностью проснулся и у него восстановились нормальное дыхание и гемодинамика, он может быть переведен в обычную палату. После больших, подолжительных и травматичных операций и в других случаях, когда после окончания операции ребенок нуждается в интенсивном наблюдении и терапии, он должен быть переведен в отделение интенсивной терапии и реанимации.

Наиболее часто встречающиеся у детей в стадии пробуждения осложнения (угнетение сознания и дыхания, гемодинамики) чаще всего связаны с остаточным действием наркотических веществ, нарушением метаболизма, гиповолемией, охлаждением. Прежде всего следует уточнить и компенсировать эти нарушения. У детей раннего возраста значительно медленнее, чем у взрослых, восстанавливается адекватное спонтанное дыхание. Необходимо проводить продленную ИВЛ до того момента, пока самостоятельное дыхание полностью не восстановится. После этого рекомендуются сеансы спонтанного дыхания с сопротивлением на выдохе. У новорожденных детей после операций по поводу атрезии пищевода, диафрагмальной грыжи полезно много часов проводить ИВЛ.

Помимо соблюдения температурного режима, коррекции гиповолемии, в стадии пробуждения и в ближайшем послеоперационном периоде для ребенка очень важно адекватное обезболивание. С этой целью применяют анальгин (0,05–0,1 мл 50% раствора на 1 год жизни внутримышечно), промедол (0,1 мл 1% раствора на 1 год жизни) и другие ненаркотические и наркотические анальгетики, эпидуральную аналгмию, иглорефлексотерапию.

Список литературы

1. Исаков Ю.Ф., Михельсон В.А., Штатов М.К. Инфузионная терапия и парентеральное питание в детской хирургии – М.: Медицина, 1985
2. Михельсон В.А, Костин Э.Д., Цыпин Л.Е. Анестезия и реанимация новорожденных Л. – Медицина, 1980.
3. Михельсон В. А Детская анестезиология и реаниматология – М: Медицина, 1985