



Safetots.org

Безопасная анестезия для каждого ребенка

Инициатива Safetots.org направлена на безопасное проведения анестезии у детей.

Мы содействуем и защищаем права ребенка на высококачественное медицинское обслуживание в подходящих условиях.

Последний доступ к выдержке с веб-сайта 2024-02-05.

Содержание

Содержание.....	2
Миссия и история Safetots.org	5
История.....	5
Права ребенка (10P).....	6
Право на наивысший достижимый уровень здоровья.....	6
Право на недискриминацию	7
Право на защиту от экономической эксплуатации	7
Право на защиту от ненужного лечения и исследований	7
Право избегать боли, страха и стресса.....	7
Право иметь рядом своих родителей	7
Право на конфиденциальность.....	7
Право быть информированными.....	8
Право быть услышанным	8
Право получать уход вместе с детьми, имеющими те же развивающиеся потребности	8
Ссылки.....	8
Компетентность (5W).....	10
Кто	10
Где.....	11
Что	12
Когда	12
Как	13
Ссылки.....	13
10-Ns.....	15
Отсутствие страха (10Ns).....	15
Отсутствие сознания во время общей анестезии (10Ns).....	17
Нормоволемия (10Ns)	18
Нормотензия (10Ns).....	19
Нормальная частота сердечных сокращений (10Ns)	21
Нормоксемия (10Ns).....	22
Нормокапния (10Ns).....	23

Нормонатриемия (10Ns)	24
Нормогликемия (10Ns)	25
Нормотермия (10Ns)	26
Отсутствие послеоперационного дискомфорта	27
Кризис (10Cs)	33
Невозможность оксигенации-вентиляции (10Cs)	34
Невозможность интубации (10Cs)	36
Можно интубировать — нельзя оксигенировать (10Cs)	38
Невозможность канюляции — неудачный венозный доступ (10Cs)	40
Анафилаксия (10Cs)	42
Крупное кровотечение (10Cs)	44
Периоперационная лёгочная аспирация (10Cs)	45
Кровотечение из миндалин (10Cs)	47
Системная токсичность местных анестетиков — LAST (10Cs)	48
Кризис Злокачественная Гипертермия — МН (10Cs)	50
Исследование по безопасному проведению анестезии	53
Почему важны исследования по безопасному проведению анестезии	53
Какие шаги необходимы для определения результатов?	53
Исследования нейроразвития	55
Улучшение качества в педиатрической анестезиологии	56
Почему улучшение качества (QI) важно в педиатрической анестезиологии?	56
Четкие стратегии и рекомендации по улучшению качества включают	56
Ресурсы	57
Обсуждение с родителями о преимуществах и рисках анестезии и аналгезии	58
Как я могу успокоить родителей, беспокоящихся о рисках анестезии и аналгезии?	58
Что мы знаем о рисках анестезии и аналгезии?	58
Что можно сделать для минимизации рисков?	58
Что следует сказать родителям или опекунам младенца, выражающих озабоченность по поводу анестезии и его потенциального долгосрочного воздействия на мозг?	59
Основные моменты для обсуждения с родителями о рисках и безопасности анестезии	59
Если меня вызовут для проведения анестезии младенцу, следует ли мне начинать разговор о долгосрочных эффектах воздействия анестезии на развивающийся мозг?	60

Следует ли мне изменить свою текущую технику/метод анестезии в ответ на текущие сведения из базы данных или другие публикации?	60
Может ли повторная или длительная экспозиция анестетических средств быть более вредной, чем однократное кратковременное воздействие?	61
Что делать, если родители все еще не уверены или беспокоятся о предоставлении согласия на анестезию и операцию?	61
Что я могу сделать для улучшения качества моей работы?	61
Если дети или родители просят больше информации об анестезии и анальгезии, куда им следует обратиться?	62
Для родителей	63
Часто задаваемые вопросы (FAQ)	63
Нужна ли моему ребенку общая анестезия?	63
Безопасна ли анестезия для детей?	63
Почему у некоторых детей могут возникать больше проблем с анестезией?	63
Какие проблемы могут возникнуть и насколько они распространены?	65
Лучше ли одна анестезия другой?	66
Влияют ли анестетические средства на интеллект и развитие моего ребенка?	66
Можно ли спросить, квалифицированы ли мой хирург и анестезиолог для ухода за моим ребенком?	66
Что я, как родитель, могу сделать, чтобы помочь моему ребенку?	66
Где я могу получить больше информации или помощи?	66

Миссия и история Safetots.org



История

Научные исследования последних двух десятилетий вызвали беспокойство относительно влияния анестезии и хирургических вмешательств на развивающийся мозг ребёнка.

Существует дискуссия о том, может ли нейроморбидность быть результатом потенциально токсического воздействия препаратов, используемых при анестезии, на центральную нервную систему, или её возникновение связано с неправильным проведением анестезии и хирургических вмешательств.

Партнерство SmartTots, организованное на публично-частных началах, занимается изучением вредных эффектов анестетиков на развивающийся мозг у детей.

Инициатива Safetots.org была создана для того, чтобы подчеркнуть важность во время проведения анестезии в предотвращении вреда в периоперационном периоде, и для продвижения безопасной и высококачественной клинической практики. Эта инициатива учитывает, что качество управления анестезией и другие известные факторы риска, имеющиеся в периоперационный период, имеют гораздо более важное исходное значение после анестезии и хирургических вмешательств.

Инициатива Safetots.org стремится объединить медицинских работников в области педиатрической периоперационной помощи.

Права ребенка (10Р)



Детские права являются человеческими правами. В 1989 году Организация Объединенных Наций приняла Конвенцию о правах ребенка [1], которая способствует правам и защите детей с целью развития их полного потенциала, свободного от голода и нужды, заброшенности и насилия.

Статья 24 Конвенции ООН о правах ребенка касается прав и особых требований к детям в медицинских учреждениях, признавая, что дети особенно уязвимы.

Хартия EACH (1988)³ признает и поддерживает права ребенка, как это предусмотрено в Конвенции ООН о правах ребенка (UNCRC), и в частности, их ключевой принцип, что во всех ситуациях интересы ребенка должны быть на первом месте (ст.3).

В знак приверженности Конвенции о правах ребенка и Хартии EACH, инициатива Safetots.org адаптировала это к периоперационной ситуации и выдвинула следующие 10 Прав (10 Р).

Право на наивысший достижимый уровень здоровья

"Дети имеют право на наивысший достижимый уровень здоровья. Специализированная педиатрическая анестезиологическая помощь должна предоставляться всем детям. Особенно дети младше трех лет должны лечиться/обслуживаться опытным персоналом, который следует непрерывному профессиональному образованию, регулярному тренингу и повышению квалификации для поддержания своей компетентности. Дети со значительной сопутствующей патологией и те, кто нуждаются в высокоспециализированных или обширных хирургических операциях, получают наибольшую выгоду от лечения при наличии специализированной анестезиологической помощи в специализированных детских лечебных учреждениях" [1]

Право на недискриминацию

"Все дети должны лечиться с уважением и эмпатией, независимо от их расы, религии или способностей; независимо от того, что они думают или говорят, из какой семьи они происходят. Не имеет значения, где живут дети, на каком языке они говорят, чем занимаются их родители, будь то мальчики или девочки, какая у них культура, есть ли у них инвалидность или они богаты или бедны. Ни один ребенок не должен быть несправедливо лишён лечения ни на каком-либо основании." [1]

Право на защиту от экономической эксплуатации

"Дети должны быть защищены от любой экономической эксплуатации в сфере здравоохранения. Следует избегать прибыльно ориентированного лечения детей в больницах и медицинских учреждениях иного качества." [3]

Право на защиту от ненужного лечения и исследований

"Дети должны быть защищены от ненужного лечения и исследований. Это включает в себя любой потенциальный вред и осложнения, связанные с их участием в исследованиях, обучении или тренировке медицинского персонала." [3]

Право избегать боли, страха и стресса

"Все дети должны лечиться без боли, страха и ненужного стресса. Они должны пользоваться всеми видами анестезии, анальгезии и седации, когда они или их родители/опекуны просят об этом. Дети должны иметь полный доступ к лечению боли и паллиативной помощи." [3]

В некоторых ситуациях боль, страх и стресс могут быть неизбежны, но все усилия должны быть направлены на их уменьшение.

Право иметь рядом своих родителей

"У детей есть право иметь рядом своих родителей во время введения в анестезию и во время восстановления." [3]

Хоть это может быть не всегда возможно или целесообразно, следует всегда учитывать мнение ребенка и родителя/опекуна.

Право на конфиденциальность

"Конфиденциальность детей должна уважаться всегда во время введения и поддержания анестезии и восстановления. Это также включает защиту от экспозиции во время физических осмотров и личных гигиенических процедур, например, одевания, посещения туалета и купания; защита от такого вида лечения и поведения, которые

умаляют самоуважение или заставляют ребенка чувствовать себя смешным или униженным." [3]

Право быть информированными

"Дети и подростки имеют право на информацию о всех аспектах здоровья, которые могут позволять им принимать обоснованные решения. Они имеют право получать и делиться информацией о лечении и процедурах во время анестезии, седации и лечении боли таким образом, который соответствует их возрасту и пониманию, если только эта информация не вредит им или другим. Для участия в принятии решений необходимо наличие предварительной информации о всех предстоящих методах лечения." [3]

Право быть услышанным

"У детей есть право быть услышанными и выражать свои желания, опасения и страхи. В зависимости от возраста, понимания и уровня развития у них есть право участвовать в медицинском процессе принятия решений в анестезии, седации и лечения боли и вносить свой вклад в участие." [3]

Право получать уход вместе с детьми, имеющими те же развивающиеся потребности

"У детей есть право на лечение во время анестезии, седации и терапии боли в дружелюбной для них среде, где они могут получать эмоциональную и физическую поддержку, соответствующую их возрасту и состоянию. Эти меры помогают уменьшить тревогу и нормализовать то, что может быть ненормальной ситуацией." [3]

Ссылки

1. UN Committee on the Rights of the Child (CRC), General comment No. 15 (2013) on the right of the child to the enjoyment of the highest attainable standard of health (art. 24), 17 April 2013, CRC/C/GC/15.
<https://www.ohchr.org/Documents/Issues/Women/WRGS/Health/GC15.pdf> (last accessed 2/2019)
2. UN Committee on the Rights of the Child (CRC), (art. 32).
<https://ohchr.org/Documents/ProfessionalInterest/crc.pdf> (last accessed 2/2019)
3. European Association for Children in Hospital (EACH), EACH-Charter (art. 2).
<https://www.each-for-sick-children.org/each-charter/each-charter-annotations> (last accessed 2/2019)
4. Markus Weiss, Andreas Machotta. Quality and safe anesthesia for all children : That is their right!. *Anaesthesist* 2022 Apr;71(4):255-263. doi: 10.1007/s00101-022-01111-0. Epub 2022 Mar 28.

5. Kristian Noerholm Jensen, Tom Giedsing Hansen. Children undergoing anaesthesia: what are the rights of the child? Signavita Vol.17, Issue 4, July 2021 pp.203-207. doi: 10.22514/sv.2021.059. Signavita Open Access
6. Machotta A, Hansen TG, Weiss M; on behalf of the Safetots Initiative. Children's rights -- the basis of quality in pediatric anesthesia. Curr Opin Anaesthesiol. 2023 Jun 1;36(3):295-300.

Компетентность (5W)



Перечисленные ниже 5W тесно связаны с Правами ребенка (10P). В частности, дети имеют:

- "Право на наивысший достижимый уровень здоровья"
- "Право избегать боли, страха и стресса"
- "Право иметь рядом своих родителей"
- Эти основные права соблюдаются, если применяются 5W.

Кто

Анестезия для детей всегда должна проводиться компетентными и должным образом подготовленными опытными анестезиологами и медицинскими командами.

Детям младше 3 лет, детям с физическим статусом ASA $\geq$ III (любого возраста), с врожденными и метаболическими заболеваниями и/или тем, кому предстоят обширные или сложные хирургические операции - у них наиболее высокий риск периоперационных осложнений и плохих исходов. Рекомендуется, чтобы такие дети получали лечение/пособие от анестезиолога со специализированным образованием, обученным и с постоянным опытом работы в детской анестезиологии.

Анестезиологи со смешанной практикой (взрослые/дети) могут проводить анестезию потенциально здоровым детям старше 3 лет при простых и рутинных операциях/процедурах, при условии, что они имеют соответствующую квалификацию и регулярную практику в детской анестезиологии. Они должны поддерживать свою компетентность регулярным участием при проведении операций/процедур у детей и

заниматься постоянным обновлением своих знаний в области детской анестезиологии. Это поможет минимизировать возникновение угрожающих жизни осложнений.

Непрерывное образование и регулярные обновления знаний рекомендуются в детских лечебных центрах для поддержания компетентности. Специализированные центры должны поддерживать тех, кто работает в неспециализированной практике.

Резиденты/ординаторы и стажеры в отделениях детской анестезиологии должны находиться под наблюдением опытного старшего персонала в соотношении 1:1 во время индукции и пробуждения, а также в любое время во время анестезии, если это потребуется.

Где

Дети должны получать помощь в области детской анестезиологии в детских больницах или в общих/районных больницах с выделенными детскими зонами.

Регионализация детской анестезиологии

Детское население слишком мало, чтобы каждый анестезиолог мог поддерживать достаточный уровень навыков. Лечение детей, которым проводится анестезия, и уход за ними в идеале должен быть регионализирован в условиях специализированных детских лечебных учреждениях, где имеется штат детских анестезиологов и медсестер.

Наиболее уязвимые группы детского населения, такие как новорожденные и младенцы, а также те, у которых есть сопутствующие заболевания и/или врожденные и метаболические болезни, а также дети, которым предстоит крупные или сложные операции, требуют направления в соответствующие многопрофильные детские лечебные учреждения.

Преимущества специализированных детских больниц

- Круглосуточная неотложная детская анестезиологическая служба
- Специализированный детский медицинский персонал
- Соответствующее оборудование для ежедневной рутинной работы и контроля критических ситуаций для детей всех возрастных групп
- Разработка и внедрение стандартных операционных протоколов (SOP) для рутинных процессов и кризисных ситуаций
- Детская служба боли
- Наличие отделения детской реанимации и интенсивной терапии

Районные больницы, оказывающие детскую анестезиологическую помощь

Анестезия для выборочных рутинных операций у стабильных и здоровых детей может выполняться в районных больницах бригадами, имеющими достаточный опыт в

детской анестезиологии. Это требует соответствующего персонала, оборудования, помещений и вспомогательных служб.

Вне рабочего времени и в экстренных случаях лечение/уход должны осуществляться командой с достаточным опытом в детской анестезиологии в подходящей среде с чёткой оперативной политикой.

Отдаленные районы и критически больные дети

Дети, которым проводятся анестезии в отдаленных районах (диагностика, исследования, интервенционные процедуры, стоматологические кабинеты и другое), и которым требуется глубокая седация или общая анестезия, должны получать помощь такого же стандарта.

Должна быть эффективная система направления и транспортировки при переводе больных детей, находящихся в критическом состоянии..

Что

Педиатрические пациенты, требующие высокоспециализированной или крупной хирургии (кардиохирургия, торакальная хирургия, крупные полостные операции, крупные ортопедические операции, нейрохирургия, ожоги и краниофациальные процедуры), а также те дети, у которых есть значительные и плохо контролируемые сопутствующие заболевания, а также дети находящиеся в критическом состоянии, максимальную пользу получают от специализированной анестезиологической помощи в специализированных детских лечебных учреждениях.

Анестезия для рутинных операций (общие ЛОР/ХОРЛ операции/процедуры, простые переломы, первичная хирургическая обработка ран, лапароскопическая аппендэктомия) у стабильных и потенциально здоровых детей может быть выполнена в районных больницах специалистами-педиатрическими анестезиологами или анестезиологами с опытом в детской анестезиологии, при условии наличия соответствующего персонала, оборудования, помещений и вспомогательных служб.

Когда

Необходимо тщательно взвешивать увеличение периоперационных рисков у новорожденных и младенцев, и последствия задержки выборочных диагностических процедур на благополучие ребенка.

Задержка плановых операций или запланированных диагностических процедур может привести к неизбежным экстренным операциям/процедурам, которые несут более высокий периоперационный риск.

Как

Высококачественная и безопасная анестезиологическая помощь способствует благополучию ребенка (см. Права ребенка). Она поддерживает физиологический гомеостаз (см. 10N) и учитывает известные периоперационные факторы риска (см. 10C) в условиях соответствующего многопрофильного детского лечебного учреждения

****Необходим опыт владения всеми навыками и техникой проведения анестезии у детей**
**** для оптимального лечения/ухода за всеми детьми во всех ситуациях.** В некоторых европейских странах хорошо поставлены 'стажировки по детской анестезиологии' сроком на один или два года.

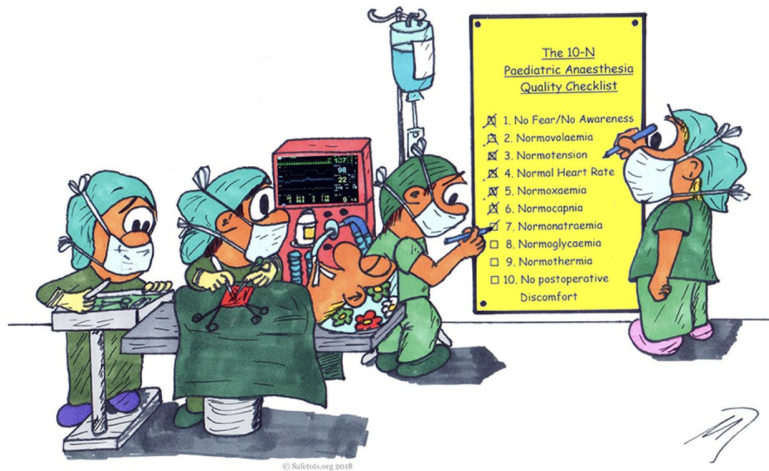
Это обязательное предварительное условие для тех анестезиологов, которые желают осуществлять специализированную детскую помощь. В странах, где программа стажировки по детской анестезиологии не установлена, следует учитывать Европейские требования к обучению (ETR).

Ссылки

- RCoA. Guidelines for the Provision of Anaesthesia Services. <https://www.rcoa.ac.uk/system/files/GPAS-2019-10-PAEDIATRICS.pdf>
- Habre W, Disma N, Virag K, Becke K, Hansen TG, Jöhr M, Leva B, Morton NS, Vermeulen PM, Zielinska M, Boda K, Veyckemans F. APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med.* 2017; 5:412-425.2.
- Auroy Y, Ecoffey C, Messiah A, Rouvier B. Relationship between complications of pediatric anesthesia and volume of pediatric anesthetics. *Anesth Analg.* 1997; 84: 234-5.
- Lunn JN. Implications of the National Confidential Enquiry into Perioperative Deaths for pediatric anesthesia. *Paediatr Anaesth.* 1992; 2: 69--72. 4.
- Harrison TE, Engelhardt T, MacFarlane F, Flick RP. Regionalization of pediatric anesthesia care: has the time come? *Paediatr Anaesth.* 2014; 24: 897-8. 5.
- Whitlock EL, Feiner JR, Chen LL. Perioperative Mortality, 2010 to 2014: A Retrospective Cohort Study Using the National Anesthesia Clinical Outcomes Registry. *Anesthesiology.* 2015; 123: 1312-21.6.
- Nunnally ME, O'Connor MF, Kordylewski H, Westlake B, Dutton RP. The incidence and risk factors for perioperative cardiac arrest observed in the national anesthesia clinical outcomes registry. *Anesth Analg.* 2015; 120: 364-70.7.
- Weiss M, Bissonette B, Engelhardt T, Soriano S. Anesthetist rather than anesthetics are the threat to baby brains. *Paediatr Anaesth* 2013;23:881-2.8.
- Weiss M, Hansen TG, Engelhardt T. Ensuring safe anaesthesia for neonates, infants and young children: what really matters. *Arch Dis Child.*2016; 101: 650-2.9.

- Weiss M, Vutskits L, Hansen TG, Engelhardt T. Safe Anesthesia For Every Tot -- The SAFETOTS initiative. Curr Opin Anaesthesiol. 2015; 28:302-7.
- Hansen TG, Vutskits L, Disma N, Becke-Jakob K, Elfgren J, Frykholm P, Machotta A, Weiss M, Engelhardt T, Safetots Initiative. Harmonising paediatric anaesthesia training in Europe: Proposal of a roadmap. Eur J Anaesthesiol. 2022 Aug 1;39(8):642-645

10-Ns



- Нет страха и тревоги, отсутствие сознания в интраоперационном периоде
- Нормоволемия
- Нормотензия
- Нормальная частота сердечных сокращений
- Нормоксемия
- Нормокапния
- Нормонатриемия
- Нормогликемия
- Нормотермия
- Отсутствие послеоперационного дискомфорта
- Отсутствие боли
- Отсутствие послеоперационной тошноты и рвоты
- Отсутствие возникновения делирия

Отсутствие страха (10Ns)

Определение

Страх:- неприятное чувство, вызванное реальной или воспринимаемой таковой угрозой, опасностью, болью, потерей или вредом.

Важность

Предоперационная тревога у детей может быть вызвана страхом перед болью, незнакомой обстановкой, чувством потери контроля, присутствием незнакомцев, тревогой родителей и многими другими воспринимаемыми для их мира угрозами.

Некоторые дети открыто говорят, что они испуганы; другие плачут, замыкаются в себя, прижимаются к родителям или становятся агрессивными.

Последствия

- тревога может снизить взаимодействие, способствовать возникновению делирия и увеличению боли, поведенческих нарушений (нарушения сна или кошмары, энурез, тревожность из-за разлуки и увеличенный страх перед врачами) после операции
- до 50% детей всё ещё продолжают ощущать эти нарушения через две недели после операции, а у некоторых это может длиться несколько месяцев
- частота встречаемости увеличивается после резкой индукции анестезии и может быть снижена, если используется премедикация или другие методы для снижения предоперационной тревоги

Профилактика и лечение

Существует 3 стратегии, которые можно использовать для уменьшения тревоги:

- психологическая подготовка / образование, соответствующее возрасту (например, устная или письменная информация, видео, мобильное приложение или планшет, экскурсии по больнице и ролевые игры)
- присутствие родителей (может быть дополнительным стрессом для некоторых родителей)
- фармакологическая премедикация (бензодиазепины, $\alpha 2$ -агонисты, кетамин)

Особые ситуации и вызовы

- тревожный ребенок
- агрессивный ребенок
- отказ
- тревожность у родителей

Основные ссылки

- Kain ZN и др. Предоперационная психологическая подготовка ребенка к операции: обновление. *Anesthesiol Clin N Am* 2005; 23: 597-614
- Yip P и др. Нефармакологическое вмешательство для облегчения индукции анестезии у детей. *Cochrane Database of Systematic Review* 2009; Выпуск 3. Art. No. CD006447
- Rosenbaum A и др. Место премедикации в педиатрической практике. *Pediatr Anesth* 2009; 19: 817-28

Отсутствие сознания во время общей анестезии (10Ns)

Определение

Послеоперационное воспоминание о сенсорном восприятии во время общей анестезии (единое определение отсутствует).

Важность

- интраоперационное сознание по частоте встречаемости у детей более распространено (0.5-1.0%) по сравнению с взрослыми (0.1-0.2%)
- это может произойти у детей, у которых не используются миорелаксанты, при отсутствии признаков неадекватной анестезии
- похоже, не связано с дистрессом или посттравматическими стрессовыми расстройствами
- причины высокой частоты встречаемости у детей неизвестны

Последствия

- неизвестны, но могут иметь значительные последствия для социальной жизни

Факторы риска включают

- лекарства (нейромышечная блокада, тиопентал, TIVA)
- пациенты (женский пол, возраст (молодые взрослые), ожирение, наличие сознания при предыдущих анестезиях, возможно, сложное управление дыхательными путями)
- узкие специальности (акушерство, травматология, кардио-торакальная хирургия, нейрохирургия)
- организационные (операции вне рабочего времени, молодой анестезиолог)

Профилактика

- определение факторов риска
- надлежащая предоперационная информация
- рассмотрение использования нейромониторинга у пациентов с факторами риска — особенно если в предыдущем уже был эпизод сохранения сознания

Лечение

- введение бензодиазепинов при подозрении на наличие сознания во время общей анестезии
- если возникают серьезные психологические проблемы (вспышки воспоминаний, кошмары, вновь возникшие состояния тревоги и депрессия), ребенка следует направить к психологу

Основные ссылки

- Sury M. Случайное сознание во время анестезии у детей. *Pediatric Anesthesia* 2016; 26: 468.
- Malviya S и др. Частота встречаемости интраоперационного сознания у детей: оценка детской осведомленности и воспоминаний. *Anesth Analg* 2009; 109: 1421-7

Нормоволемия (10Ns)

Определение

Поддержание ожидаемого объема циркулирующей крови и гомеостаза жидкости в организме пациента (зависит от возраста).

Важность

Поддержание физиологического гомеостаза жидкости в организме важно для нормального функционирования органов. Отклонения от этого равновесия (гипо- и гипervолемия) часто встречаются в периоперационном периоде.

Последствия

Гиповолемия

- приводит к гипоперфузии и тканевой гипоксии
- гиповолемия является ведущей причиной периоперационных остановок сердца (РОСА) у детей

Гипervолемия

- коагулопатия из-за разжижения и разбавления крови
- отек тканей

Профилактика и лечение

- предоперационная клиническая оценка (время наполнения капилляров, диурез) и при необходимости - коррекция периоперационных нарушений
- рассмотрение использования других мониторов, которые могут включать: инвазивный мониторинг давления, SvO₂, повторные периодические анализы артериальных газов крови (кислотно-щелочное состояние) и неинвазивный мониторинг сердечного выброса

Гиповолемия

- избегание продолжительных периодов голодания, которые могут привести к гиповолемии
- коррекция / уменьшение предоперационных дефицитов
- достаточный доступ к внутривенным жидкостям (вид и объём)
- поддерживающие инфузионные среды

- контроль за кровью и коагуляцией

Гиперволемиа

- тщательный мониторинг и контроль введения жидкости
- коррекция интраоперационной коагулопатии

Основные ссылки

- Sumpelmann R, Becke K, Brenner S, Breschan C, Eich C, Höhne C, Jöhr M, Kretz FJ, Marx G, Pape L, Schreiber M, Strauss J, Weiss M. Perioperative intravenous fluid therapy in children: guidelines from the Association of the Scientific Medical Societies in Germany. Paediatr Anaesth. 2017 Jan;27(1):10-18. doi: 10.1111/pan.13007.

Нормотензия (10Ns)

Определение

Поддержание ожидаемого системного артериального давления в пределах нормы для пациента (зависит от возраста).

До сих пор нижние пределы приемлемого периоперационного артериального давления предлагаются выше на 5% от возрастных нормальных значений систолического артериального давления. У недоношенных новорожденных среднее артериальное давление должно соответствовать постконцептуальному возрасту в неделях. Однако международного консенсуса по безопасным значениям системного артериального давления у детей во время анестезии нет.

Важность

Отклонения от норм, свойственных пациенту, могут привести к значимым физиологическим и клиническим нарушениям перфузии органов и тканей.

Последствия

Значительное изменение системного артериального давления, по сравнению с параметрами, которые были до операции, наблюдаются часто. Отклонения могут привести к недостаточной перфузии органов и их повреждению.

Профилактика и лечение

Стремитесь достичь достаточной перфузии органов:

- корректно и своевременно измеряйте артериальное давление
- регулярно измеряйте артериальное давление и увеличивайте частоту измерения при необходимости
- учитывайте неточность и ограничения неинвазивных измерений артериального давления
- поддерживайте нормоволемию и нормальную частоту сердечных сокращений

- адекватная дозировка лекарств
- компенсируйте потерю симпатомиметического действия и рассмотрите использование вазоактивных препаратов
- рассмотрите мониторинг перфузии альтернативными методами
- учитывайте потенциальную неточность и ограничения в измерительных устройствах и методах измерения
- избегайте больших колебаний артериального давления
- поддерживайте нормотермию, нормокапнию и нормоксемию

Основные ссылки

- Ringer SK, Clausen NG, Spielmann N, Weiss M. Effects of moderate and severe hypocapnia on intracerebral perfusion and brain tissue oxygenation in piglets. *Paediatr Anaesth*. 2019 Nov;29(11):1114-1121
- Ringer SK, Clausen NG, Spielmann N, Ohlerth S, Schwarz A, Weiss M. Effects of moderate and severe arterial hypotension on intracerebral perfusion and brain tissue oxygenation in piglets. *Br J Anaesth*. 2018 Dec;121(6):1308-1315
- "Этот серийный отчет о 6 младенцах, перенесших выборочные хирургические операции и получивших послеоперационную энцефалопатию, вызванную интраоперационной церебральной гипоперфузией из-за гипотонии и гипокапнии. Магнитно-резонансная томография выявила супратенториальные инфаркты силвиева водопровода." McCann ME, Schouten AN, Dobija N, Munoz C, Stephenson L, Poussaint TY, Kalkman CJ, Hickey PR, de Vries LS, Tasker RC. Infantile postoperative encephalopathy: perioperative factors as a cause for concern. *Pediatrics*. 2014 Mar;133(3):e751-7.
- "В этой статье обсуждаются анестезиологические факторы, такие как гемодинамика и вентиляция в периоперационный период, которые могут влиять на церебральную перфузию и нейрокognитивный результат. Обсуждаются ограничения артериального давления как косвенного показателя церебральной перфузии, а также влияние гипокапнии на мозг." McCann ME, Schouten AN. Beyond survival; influences of blood pressure, cerebral perfusion and anesthesia on neurodevelopment. *Paediatr Anaesth*. 2014 Jan;24(1):68-73
- "Этот обзор статьи посвящен последним разработкам в интерпретации измерений артериального давления у детей и связи низкого артериального давления с клиническим исходом." de Graaff JC. Intraoperative blood pressure levels in young and anaesthetised children: are we getting any closer to the truth? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2018 Jun;31(3):313-319.
- "Эта обзорная статья рассматривает роль артериального давления в перфузии органов во время анестезии у новорожденных и важности оптимизации перфузии органов, а не артериального давления." Turner NM. Intraoperative hypotension in neonates: when and how should we intervene? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2015 Jun;28(3):308-13.

Нормальная частота сердечных сокращений (10Ns)

Определение

Поддержание ожидаемой частоты сердечных сокращений (ЧСС) в нормальном диапазоне для пациента (зависит от возраста).

Важность

Автономное управление частотой сердечных сокращений в утробе матери преимущественно осуществляется через парасимпатическую нервную систему. Сразу после рождения начинает проявляться контроль со стороны симпатической нервной системы, хотя парасимпатическая нервная система продолжает доминировать в детстве и её воздействие уменьшается только в подростковом возрасте.

У новорожденных и младенцев частота сердечных сокращений может сильно варьировать, но остается в пределах нормы. Средняя частота сердечных сокращений у новорожденных в первые 24 часа составляет 120 ударов в минуту, она увеличивается до средней величины 160 ударов в минуту в возрасте одного месяца, после чего постепенно снижается до 75 ударов в минуту в подростковом возрасте (Таблица 1).

У маленьких детей сердечный выброс сильно зависит от частоты сердечных сокращений, и любая частота сердечных сокращений < 100 ударов в минуту должна быть дополнительно исследована и при необходимости скорректирована.

У старших детей также встречается значительное количество аритмий и нарушений проводимости, с ярко выраженными колебаниями частоты сердечных сокращений (ЧСС), вызванными изменениями автономного тонуса.

Возраст Средняя ЧСС (ударов в минуту)

Возраст	Средняя ЧСС (ударов в минуту)
Недоношенные	120-170
0-3 месяца	100-150
3-6 месяцев	90-120
6-12 месяцев	80-120
1-3 года	70-110
3-6 лет	65-110
6-12 лет	60-95
Старше 12 лет	55-85

Таблица 1. Соотношение между возрастом и частотой сердечных сокращений

Последствия

Сильные отклонения от норм, свойственных для пациента, могут привести к значительным физиологическим и клиническим нарушениям перфузии органов и тканей.

Профилактика и лечение

Следует стремиться к достижению достаточной перфузии органов:

- адекватный мониторинг частоты сердечных сокращений
- выявлять и лечить основные причины брадикардии (гипоксемия, гипотензия, ошибки при введении лекарств, рефлекс)
- готовить / вводить эпинефрин и/или антихолинергические препараты
- выполнять наружный массаж сердца у детей, если возникает острая брадикардия (< 60 уд./мин) и имеются признаки плохой перфузии

Основные ссылки

- Richards JM и др. Последовательные 22-часовые профили дыхательного ритма и частоты сердечных сокращений у доношенных младенцев в течение первых 6 месяцев жизни. *Pediatrics* 1984; 74: 763-77
- Hartman ME, Cheifetz IM. Педиатрические чрезвычайные ситуации и реанимация. В: Kliegman RM, Stanton ST, Gerne III, Schor NF, Behrman RE (ред.). *Nelson Textbook of Pediatrics* 20 Ed. Philadelphia Elsevier 2016.

Нормоксемия (10Ns)

Определение

Нормальное напряжение кислорода в крови. Адекватное снабжение кислородом необходимо для обеспечения аэробного метаболизма.

Важность

Гипоксемия может часто возникать во время анестезии у детей. Длительная по продолжительности гипоксемия может привести к неблагоприятным краткосрочным и отдаленным последствиям.

Гипероксемия является ятрогенным явлением и может привести к выработке активных форм кислорода, влияющих на нормальную функцию органов.

Последствия

Острые и хронические изменения напряжения кислорода приводят к физиологически и клинически значимой перфузии тканей и дисфункции органов.

Гипоксемия

Гипоксемия может привести к тяжелой тканевой гипоксии, брадикардии, гипоперфузии головного мозга и других органов.

Гипероксемия

Длительная гипероксемия может влиять на развитие и функцию органов, например, на ретинопатию недоношенных и бронхолегочную дисплазию.

Профилактика

- необходимо стремиться к достижению адекватного напряжения кислорода
- острая гипоксия обычно является результатом трудностей и критических ситуаций при обеспечении проходимости дыхательных путей и вентиляции легких.

Для профилактики необходимо:

- регулярное обучение и тренировка
- оборудование и препараты
- подготовленный кадровый состав
- оценка и подготовка пациента
- На месте должны быть уже имеющиеся разработанные алгоритмы действий при наличии (не)ожидаемых/рискованных нарушениях проходимости дыхательных путей.
- установить правила по обеспечению адекватного FiO₂ и управления вентиляцией

Основные ссылки

- Habre W, Peták F. Perioperative use of oxygen: variabilities across age. Br J Anaesth. 2014 Dec;113 Suppl 2:ii26-36.

Нормокапния (10Ns)

Определение

Поддержание ожидаемой концентрации/напряжения углекислого газа в артериальной крови.

Важность

Концентрация/напряжение углекислого газа в артериальной крови изменяется во время анестезии. Изменения концентрации углекислого газа в артериях существенно влияют на гомеостаз организма, в том числе на кислотно-щелочной статус, симпатомиметический тонус и органный кровоток.

Последствия

Острые и хронические изменения концентрации/напряжения углекислого газа в артериях приводят к краткосрочным и отдаленным последствиям:

- изменениям вазореактивности
- поражению центральной нервной системы
- нейроповеденческим изменениям

Профилактика и лечение

- стремиться к достижению адекватной концентрации/напряжения углекислого газа
- острые изменения концентрации/напряжения углекислого газа обычно являются результатом трудностей и критических ситуаций при обеспечении проходимости дыхательных путей и вентиляции легких.

Для профилактики необходимо:

- регулярное обучение и тренировка по параметрам вентиляции
- учитывать ограниченность оборудования для мониторинга и проходимости дыхательных путей.
- при необходимости использовать эндотрахеальные трубки с манжеткой.
- выявить несоответствие между концентрацией/напряжением углекислого газа в артериальной крови и концентрацией/напряжением углекислого газа в конце выдоха
- Установить правила по обеспечению адекватной вентиляции.
- Избегать резких высокоамплитудных колебаний концентрации/напряжения углекислого газа в артериальной крови.

Основные ссылки

- Ringer SK, Clausen NG, Spielmann N, Weiss M. Effects of moderate and severe hypocapnia on intracerebral perfusion and brain tissue oxygenation in piglets. *Paediatr Anaesth.* 2019 Nov;29(11):1114-1121
- Rhondali O, Juhel S, Mathews S, Cellier Q, Desgranges FP, Mahr A, De Queiroz M, Pouyau A, Rhzioual-Berrada K, Chassard D. Impact of sevoflurane anesthesia on brain oxygenation in children younger than 2 years. *Paediatr Anaesth.* 2014 Jul;24(7):734-40.

Нормонатриемия (10Ns)

Определение

Нормальная концентрация натрия в плазме крови в пределах возрастного диапазона.

Важность

Натрий в плазме является основным детерминантом осмоляльности сыворотки и, следовательно, объема внеклеточной жидкости. Он также является основным детерминантом нейрональной возбудимости. Острые периоперационные изменения концентрации натрия в плазме являются ведущей причиной заболеваемости и смертности у детей, которую можно избежать.

Последствия

- острая и тяжелая гипонатриемия может привести к неврологическому дефициту и смерти (церебральный отек, судороги, транстенториальная герниация)
- быстрая коррекция гипонатриемии может привести к миелолизу моста мозга.

Профилактика и лечение

- учитывать его необходимость при продолжительном парентеральном введении жидкостей
- использовать сбалансированные изотонические растворы
- регулярно проводить периоперационную оценку уровня натрия при непрерывной инфузии жидкостями
- избегать острых колебаний концентрации натрия в плазме

Основные ссылки

- Sumpelmann R, Becke K, Brenner S, Breschan C, Eich C, Höhne C, Jöhr M, Kretz FJ, Marx G, Pape L, Schreiber M, Strauss J, Weiss M. Периоперационная внутривенная инфузия у детей: рекомендации от Ассоциации Научно-Медицинских Обществ в Германии. Paediatr Anaesth. 2017 Jan;27(1):10-18.
- NICE guidelines: Внутривенная инфузия жидкостей у детей и молодых людей в больницах.
- Исследование случаев смертей, связанных с гипонатриемией. Последний доступ 5/2019.
- Lönnqvist PA. Неподходящее периоперационное управление жидкостями у детей: пришло время найти решение?! Paediatr Anaesth. 2007; 17:203-5.

Нормогликемия (10Ns)

Определение

Нормальная концентрация глюкозы в крови в пределах нормы для конкретного возраста.

Важность

Гомеостаз глюкозы в крови важен для обеспечения непрерывного энергетического снабжения и стабильной осмоляльности плазмы. У маленьких детей снижена способность к накоплению гликогена, поэтому у них во время периода голодания способность поддерживать концентрацию глюкозы в крови ограничена.

Последствия

Острые и хронические изменения концентрации глюкозы в крови имеют значительные последствия для периоперационного исхода.

Гипогликемия

- раздражительность
- судороги
- гемодинамическая нестабильность
- кома, смерть

Гипергликемия

- гиперосмоляльность
- кетоацидоз
- полиурия и обезвоживание
- судороги, смерть

Профилактика и лечение

- осведомленность о питании и о периоде голодания пациента, максимальное уменьшение времени предоперационного голодания
- снижение периоперационного (хирургического) стресса (обезболивание и контроль температуры тела)
- мониторинг, соответствующий ситуации (новорожденные, больные дети в критическом состоянии) и исследования
- рассмотрение использования изотонических глюкозосодержащих внутривенных инфузионных растворов, особенно у недоношенных, новорожденных и маленьких детей, пациентов на полном парентеральном питании (TPN) и больных, находящихся в критическом состоянии
- пациенты с врожденными и приобретенными эндокринными или глюкозозависимыми метаболическими расстройствами требуют особого внимания и диагностики
- своевременное и адекватное лечение значительной гипо- и гипергликемии

Основные ссылки

- Sumpelmann R, Becke K, Brenner S, Breschan C, Eich C, Höhne C, Jöhr M, Kretz FJ, Marx G, Pape L, Schreiber M, Strauss J, Weiss M. Периоперационная внутривенная инфузия жидкостями у детей: рекомендации от Ассоциации Научно-Медицинских Обществ в Германии. Paediatr Anaesth. 2017 Jan;27(1):10-18.

Нормотермия (10Ns)

Определение

Температура тела в пределах нормального физиологического диапазона.

Важность и последствия

Гипотермия является распространенной проблемой у детей, подвергающихся воздействию препаратов для анестезии, особенно в самых младших возрастных группах. Гипотермия во время анестезии имеет много вредных последствий и может вызвать множество физиологических изменений (увеличение скорости метаболизма и потребления кислорода, удлинение времени кровотечения и повышенный риск послеоперационной инфекции) и влиять на фармакокинетику и фармакодинамику анестетиков.

Гипертермия наиболее часто возникает из-за ятрогенного перегрева и неспособности снизить температуру экзогенного источника тепла при повышении температуры тела. Другие причины гипертермии включают злокачественную гипертермию, тиреотоксикоз и сепсис.

Профилактика и лечение

Температура может контролироваться в подмышечной впадине, мочевом пузыре, носоглотке, пищеводе, прямой кишке, барабанной перепонке и на коже. Самый точный способ измерения основной температуры — на барабанной перепонке или в пищеводе.

Контроль основной температуры следует проводить при процедурах/операциях длительностью более 30 минут, прилагая усилия для поддержания температуры $> 36^{\circ}\text{C}$. Для предотвращения гипотермии следует использовать принудительное внешнее воздушное обогревание. Температура окружающей среды должна поддерживаться в пределах от 21° до 26°C с относительной влажностью 40-60%. Внутривенные растворы следует подогревать до 38°C в случаях высокого риска.

Основные ссылки

- Sessler DI. Мониторинг температуры и периоперационная терморегуляция. *Anesthesiology* 2008; 109: 318-38
- Sessler DI. Принудительное воздушное обогревание у младенцев и детей. *Pediatr Anesth* 2013; 23: 467-8
- Witt L и др. Профилактика внутриоперационной гипотермии у новорожденных и младенцев: результаты проспективного многоцентрового наблюдательного исследования с новой системой принудительного воздушного обогрева с увеличенным потоком теплого воздуха. *Pediatr Anesth* 2013, 23: 469-74

Отсутствие послеоперационного дискомфорта

Отсутствие боли (10Ns)

Относится к концепции Отсутствия послеоперационного дискомфорта.

Определение

Неприятный чувствительный и эмоциональный опыт, связанный с фактическим или потенциальным повреждением тканей или описанный в таких терминах.

Важность

Большое количество детей все еще испытывает значительную боль в периоперационный период. Недостаточный контроль боли остается значительной проблемой после выписки из больницы.

Последствия

Недостаточный контроль боли в периоперационный период может привести к различным поведенческим и соматическим изменениям.

К ним относятся:

- измененное поведение (эмоциональное)
- последующее измененное восприятие боли
- удлинение пребывания в больнице и увеличение показателей повторных госпитализаций
- хроническая боль
- негативное восприятие родителями
- социальные последствия

Хорошая практика

- регулярно оценивать боль у всех детей, чтобы "сделать боль видимой"
- регистрировать боль как жизненно важный показатель
- обеспечить четкие соответствующие протоколы для снижения показателей боли и поддержания низких показателей боли
- повторно оценивать боль после использования анальгетических препаратов для обеспечения эффективности обезболивания и минимизации побочных эффектов (титрование)
- использовать мультимодальную анальгезию и методы, сокращающие использование опиоидов, где это возможно и уместно
- обеспечить продолжение анальгезии дома

Последующий контроль/результаты

- контроль оценки боли, высоких показателей боли и боли дома, планирование инициатив по улучшению качества обезболивания
- контроль побочных эффектов, критических случаев и ошибок при назначении лекарств и планирование мероприятий по снижению их частоты

Основные ссылки

- "Это второе издание руководств APAGBI по управлению болевым синдромом у детей, основанное на доказательствах 2012 года. Они предоставляют подробные обзоры оценки боли, нефармакологических и фармакологических методов управления болевым синдромом для всех возрастных групп детей, перенесших операции или процедуры." APAGBI. Хорошая практика в послеоперационном и процедурном управлении болевым синдромом (2-е издание). *Paediatr Anaesth*. 2012 Jul;22 Suppl 1:1-79. doi: 10.1111/j.1460-9592.2012.03838.x
- "Это наиболее полный ресурс, основанный на доказательствах, о физиологии боли, психологии, фармакологии, оценке и управлении болевым синдромом, доступный в настоящее время. Рекомендации для детей в главе 9 являются отличными и настоятельно рекомендуется." Schug SA, Palmer GM, Scott DA, Halliwell R, Trinca J. Управление острой болью: научные доказательства, четвертое издание, 2015. *Med J Aust*. 2016 May 2;204(8):315-7. <http://fpm.anzca.edu.au/documents/apmse42015final>
- "Это национальные руководства Великобритании по процедурной седации 2010 года. Полные руководства и сопроводительная документация доступны для бесплатной загрузки. Описанные принципы поддерживают безопасную практику, но некоторые считают практику несколько консервативной. Обновление запланировано на 2020 год." Sury M, Bullock I, Rabar S, Demott K; Guideline Development Group. Седация у детей и молодых людей. Седация для диагностических и терапевтических процедур у детей и молодых людей. *BMJ*. 2010 Dec 16;341:c6819. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg11>
- "Этот документ содержит рекомендации по хорошей практике от ESPA для улучшения управления болевым синдромом у детей во всей Европе." Vittinghoff M et al. Управление послеоперационной болью у детей: Руководство от комитета по боли Европейского общества педиатрической анестезиологии (Инициатива ESPA Pain Management Ladder). *Paediatr Anaesth*. 2018 Jun;28(6):493-506. doi: 10.1111/pan.13373. Epub 2018 Apr 10
- "Это очень полное руководство, основанное на доказательствах, которое дает практические советы о том, как распознавать и оценивать боль у детей. Есть полезные алгоритмы и плакаты, которые помогут внедрить эти идеи в вашей больнице." Royal College of Nursing. Распознавание и оценка острой боли у детей. 2009. <https://www.rcn.org.uk/professional-development/publications/pub-00354>

Отсутствие послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР) (PONV)

Определение

Термин (ПОТР) PONV используется для описания тошноты и/или рвоты или срыгивания в первые 24 часа после операции.

Важность

Дети, перенесшие анестезию и хирургическое вмешательство, находятся в группе высокого риска для развития PONV. PONV приводит к дополнительному дискомфорту, морбидности и затратам на лечение.

Последствия

PONV является неприятным опытом, приводящим к ряду значительных последствий, включая:

- дополнительную нагрузку для ребенка, родителей, врачей и медсестер
- увеличение послеоперационной морбидности, боли, обезвоживания и хирургических осложнений
- задержку выписки и увеличение числа повторных госпитализаций
- дополнительные медикаменты и увеличение нагрузки на персонал

Рекомендации по улучшению в практике

- оценка факторов риска из анамнеза пациента, вида операции и анестезии
- разработка местных стандартных протоколов для профилактики и лечения PONV в соответствии с современными рекомендациями (см. ниже)
- учитывать факторы, не связанные с текущим состоянием, которые могут вызвать или усугубить PONV (кишечник, мозг, гипотензия, аллергическая реакция, побочные эффекты лекарств)

Последующий контроль/результаты

- контроль частоты возникновения и тяжести PONV
- контроль по использованию имеющихся протоколов противорвотной терапии и соблюдения этих протоколов
- инициативы по улучшению качества лечения для снижения PONV в стационаре и после выписки

Основные ссылки

- "Это второе издание доказательных рекомендаций APAGBI по профилактике послеоперационной рвоты у детей 2016 года. В нем представлены практические, хорошо обоснованные рекомендации о том, как идентифицировать тех педиатрических пациентов, которые находятся в наибольшем риске PONV, как предотвратить PONV с использованием общедоступных препаратов и как лечить PONV после его возникновения. Также рассматриваются другие методы, которые могут быть полезны в отдельных случаях, хотя доказательства их эффективности менее убедительны." APAGBI. Рекомендации по профилактике послеоперационной рвоты у детей. 2016. Ссылка

Отсутствие возникновения делирия (10Ns)

Определение

Возникновение делирия является частью раннего негативного послеоперационного поведения. Это аномальное психическое состояние после анестезии и хирургического вмешательства, независящее от боли.

Важность

Возникновение делирия часто наблюдается после общей анестезии у маленьких детей. Эффективное распознавание и лечение имеет важное значение для снижения самоповреждений и повышения удовлетворенности родителей и опекунов.

Последствия

Возникновение делирия может привести к самоповреждению ребенка и увеличению потребности в медицинском уходе:

- возникновение делирия снижает удовлетворенность родителей и опекунов
- краткосрочные и долгосрочные психологические последствия возникновения делирия не ясны
- у детей с возникновением делирия может быть более высокий риск развития тревожности, разлуки, апатии и расстройств сна и питания

Рекомендации по улучшению в практике

- осведомленность о факторах риска и триггерах
- обеспечение предварительной, подходящей для ребенка и его родителей, информацией
- эффективные местные стандартизированные протоколы для профилактики, распознавания и лечения, включая нефармакологическое лечение и участие родителей в процессе восстановления после анестезии

Основные ссылки

- "Эта образовательная статья определяет возникновение делирия и описывает частоту встречаемости, причины, факторы риска и методы измерения. Предотвратительные стратегии и варианты лечения описаны четко." Reduque LL, Verghese ST. Педиатрическое возникновение делирия. Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain, Volume 13, Issue 2, April 2013, Pages 39--41, <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mks051>
- "Это подробный обзор одного автора о современном состоянии возникновения делирия по состоянию на 2017 год." Mason KP. Возникновение делирия у детей: полный обзор и интерпретация литературы. Br J Anaesth. 2017 Mar 1;118(3):335-343. doi: 10.1093/bja/aew477

- Line Gry Larsen, Marie Wegger, Sebastian Lé Greves, Liv Erngaard, Tom G Hansen. Возникновение ажитации у детей в дневном хирургическом стационаре: рандомизированное, слепое исследование, сравнивающее мониторинг наркотренда и вариабельность частоты сердечных сокращений со стандартным мониторингом. Eur J Anaesthesiol. 2022 Mar 1;39(3):261-268.

Кризис (10Cs)



Критические события в педиатрической анестезиологии встречаются часто (до 10% всех детей) и могут привести к морбидности и смертности.

Необходимы стандартные операционные протоколы (SOP), а также образование, обучение и тренировка для предотвращения, своевременного распознавания и адекватного лечения критических ситуаций.

Требуется мгновенная доступность необходимых лекарств, оборудования и персонала помимо имеющихся SOP. Наиболее распространенные острые и угрожающие жизни осложнения требуют интуитивно понятных, ясных и целенаправленных SOP.

Ниже приведены примеры десяти наиболее распространенных критических ситуаций, угрожающих жизни детей во время анестезии.

- Невозможность оксигенации -- Невозможность вентиляции
- Невозможность интубации
- Возможность интубации -- Невозможность оксигенации
- Невозможность канюляции -- Неудачный доступ к вене
- Анафилаксия
- Крупное кровотечение
- Периоперационная аспирация легких
- Кровотечение из миндалин
- Системная токсичность местных анестетиков -- LAST
- Злокачественная гипертермия -- MH

Невозможность оксигенации-вентиляции (10Cs)

Эта страница является частью раздела кризисов Safetots и SOP, в рамках которых рассматриваются методы профилактики и лечения наиболее актуальных критических ситуаций в педиатрической анестезиологии.

Резюме

Ситуации "невозможность оксигенации-вентиляции" у детей встречаются часто и обычно связаны с функциональными и/или анатомическими особенностями/препятствиями в дыхательных путях. Раннее распознавание и лечение с помощью соответствующих навыков, оборудования и лекарств позволяют преодолеть эти ситуации у предварительно здоровых детей.

Основные моменты

- наиболее распространенные осложнения с потенциально серьезной морбидностью и смертностью
- наиболее частые осложнения у предварительно здоровых детей
- часто связаны с отсутствием навыков, знаний, образования, обучения, опыта и использованием оборудования, не соответствующего возрасту ребёнка
- младенцы и дети младшего возраста особенно подвержены риску
- операции с высоким риском (ЛОР)

Профилактика

Определение детей из группы риска

- ребенок с острым заболеванием дыхательных путей, бронхиальной гиперсекрецией, астмой, аллергической предрасположенностью
- недоношенные, новорожденные, младенцы и дети младшего возраста
- анамнез, признаки и симптомы, предсказывающие трудности с дыхательными путями
- синдром обструктивного апноэ во сне (OSAS)
- приобретенные и врожденные аномалии и заболевания дыхательных путей

Строгая политика по определению детей из группы риска

Наличие опытного консультанта и помощи на раннем этапе

Инфраструктура и компетенции

Анестезия для детей должна проводиться или контролироваться анестезиологами, прошедшими соответствующее образование, обучение и имеющими опыт

- подходящие условия для проведения анестезии

- правильная позиция/расположение пациента
- базовое оборудование для контроля дыхательных путей, соответствующее возрасту
- соответствующая глубина анестезии
- немедленный доступ к необходимым лекарствам (предварительно подготовленным)
- предварительное насыщение кислородом, воспринимаемое этим пациентом

Лечение

- распознавание и лечение анатомической/механической обструкции дыхательных путей
- ранний вызов помощи
- распознавание и лечение функциональной обструкции дыхательных путей
- исключение и лечение обструкции дыхательных путей инородным телом
- выполнение эндотрахеальной интубации / введение ларингеальной маски
- (Невозможность оксигенации, невозможность интубации (COCI) -- инвазивная оксигенация/вентиляция через передние дыхательные пути шеи)
- Последующий уход
- дебрифинг обязателен (пациент, родители, персонал)
- документирование (медицинские карты, карточка предупреждения, браслет)

Ссылки

- Engelhardt T, Fiadjoe JE, Weiss M, Baker P, Bew S, Echeverry Marín P, von Ungern-Sternberg BS. Концепция управления педиатрическими дыхательными путями. *Paediatr Anaesth*. 2019 Oct;29(10):985-992
- Paterson N, Waterhouse P. Риск в педиатрической анестезиологии. *Paediatr Anaesth* 2011; 21: 848-57.
- Mir Ghassemi A, Neira V, Ufholz LA, Barrowman N, Mulla J, Bradbury CL, Bould MD. Систематический обзор и мета-анализ острых тяжелых осложнений педиатрической анестезии. *Paediatr Anaesth* 2015; 25: 1093-1002.
- Weiss M, Engelhardt T. Предложение по управлению неожиданно трудными дыхательными путями у детей. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 454-64.
- Weiss M, Schmidt J, Eich Ch et al. Рекомендации по профилактике и лечению неожиданно трудных дыхательных путей в детской анестезиологии. *Anästh Intensivmed* 2011; 52: S54-S63.
- Engelhardt T, Machotta A, Weiss M. Стратегии управления трудными дыхательными путями у детей. *Trends in Anaesthesia and Critical Care* 2013; 3: 183-7.
- BlackAE, Flynn PE, Smith HL, ThomasML, WilkinsonKA; Ассоциация педиатрических анестезиологов Великобритании и Ирландии. Разработка руководства по

управлению неожиданно трудными дыхательными путями в педиатрической практике. *Paediatr Anaesth*. 2015; 25: 346-62.

- Weiss M, Engelhardt Невозможность вентиляции -- парализуйте! *Paediatr Anaesth*. 2012; 22: 1147-9.
- Both CP, Diem B, Alonso E, Kemper M, Weiss M, Schmidt AR, Deisenberg M, Thomas J. Модель тренировки кроликов для создания экстренного переднего дыхательного пути у детей. *Br J Anaesth*. 2021 Apr;126(4):896-902.
- Hsu G, von Ungern-Sternberg BS, Engelhardt T. Управление дыхательными путями у детей. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2021 Jun 1;34(3):276-283
- Thomas J, Alonso E, Wendel Garcia PD, Diem B, Kemper M, Weiss M, Both CP. Сравнение трубок с манжетой и без манжеты в модели тренировки кроликов для создания экстренного переднего дыхательного пути у младенцев: проспективное испытание. *Br J Anaesth*. 2022 Feb;128(2):382-390.

Невозможность интубации (10Cs)

Эта страница является частью стандартных операционных протоколов кризиса Safetots, предназначенных для профилактики и лечения наиболее актуальных кризисных ситуаций в педиатрической анестезиологии.

Резюме

Навыки и глубокие знания имеют решающее значение. Важно распознавать аномалии дыхательных путей до любой манипуляции с дыхательными путями. При сомнениях в способности провести вентиляцию следует незамедлительно вызвать помощь. Ограничьте попытки неудачной интубации трахеи и всегда рассматривайте возможность использования надгортанного доступа к дыхательным путям в качестве альтернативы.

Фон

- трахея подавляющего большинства детей обычно легко интубируется
- пациенты не страдают от того, что их нельзя интубировать, но страдают из-за многократных попыток интубации трахеи
- часто связано с отсутствием навыков, знаний, образования, обучения, опыта и использованием оборудования, не соответствующего возрасту ребёнка
- младенцы и дети младшего возраста находятся в группе особого риска
- Профилактика

Определение детей из группы риска

- дети в возрасте <1 года (непривычная анатомия и ограниченный опыт)
- предыдущая сложная интубация
- краниофациальные деформации и лицевая дисморфия/аномалия

- аномалии дыхательных путей, связанные с генетическими синдромами и заболеваниями
- приобретенные аномалии (ожоги, контрактуры, или наличие металлических изделий)
- Строгая политика по определению детей из группы риска

Наличие опытного консультанта и помощи на раннем этапе

Инфраструктура и компетенции

Анестезия для детей должна проводиться или контролироваться анестезиологами, прошедшими соответствующее образование, обучение и имеющими опыт

- подходящие условия для проведения анестезии
- правильная позиция/положение пациента
- базовое оборудование для дыхательных путей, соответствующее возрасту ребёнка
- адекватная глубина анестезии и мышечная релаксация
- использование соответствующей техники, включая внешний доступ к гортани
- предварительное насыщение кислородом, соответствующее и воспринимаемое пациентом

Лечение

- ограничение первоначальных попыток интубации трахеи до максимум 2 попыток
- постоянное поддержание оксигенации, вентиляции и анестезии
- рассмотрение показаний к интубации и возможность использования надгортанного дыхательного доступа или только маски
- альтернативная техника доступа к дыхательным путям или вмешательство хирурга в соответствии с местным опытом
- в экстренных ситуациях введение надгортанного доступа к дыхательным путям или пробуждение пациента с целью отложения процедуры/операции

Постоперационный уход

- дебрифинг обязателен (пациент, родители, персонал)
- документация (медицинские записи, предупреждающая карточка, браслет)

Ссылки

- Engelhardt T, Fiadjoe JE, Weiss M, Baker P, Bew S, Echeverry Marín P, von Ungern-Sternberg BS. A framework for the management of the pediatric airway. Paediatr Anaesth. 2019 Oct;29(10):985-992
- Frei FJ, Ummenhofer W. Difficult intubation in paediatrics. Paediatr Anaesth. 1996; 6: 251-63.

- Fiadjoe JE, Nishisaki A, Jagannathan N, Hunyady AI, Greenberg RS, Reynolds PI, Matuszczak ME, Rehman MA, Polaner DM, Szmuk P, Nadkarni VM, McGowan FX Jr, Litman RS, Kovatsis PG. Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PeDI) registry: a prospective cohort analysis. *Lancet Respir Med* 2016; 4: 37-48.
- Engelhardt T, Virag K, Veyckemans F, Habre W; APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network. Airway management in paediatric anaesthesia in Europe-insights from APRICOT (Anaesthesia Practice In Children Observational Trial): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Br J Anaesth* 2018; 121: 66-75.
- Weiss M, Engelhardt T. Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 454-64.
- Weiss M, Schmidt J, Eich Ch et al. Handlungsempfehlung zur Prävention und Behandlung des unerwartet schwierigen Atemwegs in der Kinderanästhesie. *Anästh Intensivmed*. 2011; 52: S54-S63.
- Engelhardt T, Machotta A, Weiss M. Management strategies for the difficult paediatric airway. *Trends in Anaesthesia and Critical Care* 2013; 3: 183-7.
- Black AE, Flynn PE, Smith HL, Thomas ML, Wilkinson KA; Association of Pediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Development of a guideline for the management of the unanticipated difficult airway in pediatric practice. *Paediatr Anaesth*. 2015; 25: 346-62.
- Weiss M, Walker RWM, Eason HA, Engelhardt T. Cannot oxygenate, cannot intubate in small children: Urgent need for better data! *Eur J Anaesthesiol*. 2018; 35:556-557.
- Disma N, Engelhardt T, Hansen TG. Neonatal tracheal intubation: From art to evidence. *Eur J Anaesthesiol*. 2021 Nov 1;38(11):1109-1110.
- Hsu G, von Ungern-Sternberg BS, Engelhardt T. Pediatric airway management. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2021 Jun 1;34(3):276-283

Можно интубировать — нельзя оксигенировать (10Cs)

Эта страница является частью стандартных операционных протоколов кризиса Safetots, предназначенных для профилактики и лечения наиболее актуальных кризисных ситуаций в педиатрической анестезиологии.

Резюме

Длительная гипоксия после интубации трахеи может быстро привести к морбидности и даже смертности. Необходимо как можно быстрое выявление причины и эффективные действия по устранению.

Фон

- у маленьких детей короткие и узкие дыхательные пути, требующие мелкого и хрупкого оборудования для дыхательных путей

- обструкция и смещение дыхательных устройств часто встречаются при перемещении детей и изменении их положения
- расширение желудка значительно снижает функциональную остаточную ёмкость у маленьких детей и может значительно ухудшить вентиляцию и газообмен
- ограниченные запасы оксигенации и дыхательных резервов у маленьких детей приводят к быстрому развитию гипоксемии, накоплению углекислого газа и респираторному ацидозу. Повышенная экспираторная способность у маленьких детей увеличивает вероятность легочных ателектазов, что само по себе может привести к внутрилегочному шунтированию и гипоксемии
- быстрое введение мощных опиоидов может привести к жесткости грудных мышц
- педиатрические пациенты подвержены более высокому риску бронхиальной гиперреактивности, особенно те, кто страдает респираторной инфекцией, бронхолёгочной дисплазией или аллергическим диатезом
- врожденные и приобретенные заболевания могут влиять на проходимость нижних дыхательных путей или привести к острой обструкции трахеальной трубки

Профилактика

- правильное позиционирование трахеальной трубки и безопасная, эффективная фиксация дыхательных устройств имеют первостепенное значение
- осторожное позиционирование и перемещение пациентов с трахеальной трубкой. Переоценка правильного положения дыхательных устройств после перепозиционирования
- обеспечение стабильного положения при проведении процедур, которые проходят через ротовую полость (ЛОП, манипуляции в области голосовой щели, гастроэнтерология, кардиология (трансэзофагеальная эхокардиография))
- обеспечение адекватной глубины анестезии (+/- мышечная релаксация)
- выполнение соответствующих стратегий вентиляции и рекутирования
- рассмотрение возможности декомпрессии желудка после манёвров с дыхательными путями
- дети с обильной секрецией или гнойным процессом в дыхательных путях подвержены риску обструкции трахеальной трубки, и проходимость интубационной трубки требует регулярной проверки и подтверждения

Лечение

- вызов помощи, если есть сомнения — извлеките трубку
- акроним DOPES подытоживает наиболее актуальные непосредственно угрожающие жизни причины и вмешательства, которые эффективно лечат ситуацию "Можно интубировать — нельзя оксигенировать"
- Исключить и лечить:
- **D** — Смещение трахеальной трубки (эндобронхиальное, пищеводное и фарингеальное)

- **O** — Обструкция трахеальной трубки, респираторных клапанов или респираторного фильтра бронхиальным секретом и функциональные обструкции дыхательных путей (тяжелый бронхоспазм, опиоиды)
- **P** — Пневмоторакс
- **E** — Проблемы с оборудованием (разъединение, перегиб респираторной трубки)
- **S** — Желудок & Специфика (повышенное внутрибрюшное давление, пульмонологическая патология, лёгочная гипертензия, кардиальные право-левые шунты, ателектаз альвеол)

Постоперационный уход

- дебрифинг необходим (пациент, родители, персонал)
- документация (медицинские записи, карточка предупреждения, браслет) при необходимости
- последующее наблюдение при необходимости

Ссылки

- Engelhardt T, Fiadjoe JE, Weiss M и др. Концептуальная рамка управления педиатрическими дыхательными путями. *Paediatr Anaesth*. 2019 Oct;29(10):985-992
- Weiss M, Engelhardt T. Предложение по управлению неожиданно трудными дыхательными путями у детей. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 454-64.
- Weiss M, Schmidt J, Eich Ch и др. Рекомендации по профилактике и лечению неожиданно трудных дыхательных путей в детской анестезиологии. *Anästh Intensivmed* 2011; 52: S54-S63.
- Engelhardt T, Machotta A, Weiss M. Стратегии управления трудными дыхательными путями у детей. *Trends in Anaesthesia and Critical Care* 2013; 3: 183-7.
- Biarent D и др. Европейские рекомендации по реанимации 2010, раздел 6. Поддержка жизнедеятельности у детей. *Resuscitation*. 2010; 81: 1364-88.

Невозможность канюляции — неудачный венозный доступ (10Cs)

Эта страница является частью стандартных операционных протоколов кризиса Safetots, предназначенных для профилактики и лечения наиболее актуальных кризисных ситуаций в педиатрической анестезиологии.

Резюме

Внутрикостный доступ является методом выбора в жизнеугрожающих чрезвычайных ситуациях.

Фон

- Венозный доступ у детей может оказаться сложным, что приводит к многочисленным попыткам и может закончиться неудачей.

- Задержки в обеспечении венозного доступа могут привести к морбидности, особенно в чрезвычайных ситуациях.
- Наибольшему риску подвержены маленькие по возрасту дети, хронически больные, дети с ожирением или недоношенные дети.
- Внутрикостный доступ не связан с сообщаемой смертностью в отличие от экстренного центрального венозного доступа.

Профилактика

- Тщательная клиническая оценка и подготовка (пациент, команда, оборудование и окружающая среда).
- Поддержание гидратации (короткие периоды голодания).
- Использование местной анестезии для канюляции наяву.

Лечение

- Используйте видимую вену.
- Вызовите помощь.
- Неудачные попытки обычной венозной пункции могут потребовать альтернативных методов венозного доступа (ультразвук, световой венозный индикатор, веноскоп и другие) и оператора.
- Внутрикостный доступ является методом выбора в жизнеугрожающих чрезвычайных ситуациях.

Постоперационный уход

- Обеспечьте надежное закрепление успешно функционирующего венозного доступа.
- Рассмотрите возможность установки долгосрочного центрального венозного доступа (PICC, порт, катетеры Бровиака, Хикмана).

Ссылки

- Nafiu OO, Burke C, Cowan A, Tutuo N, Maclean S, Tremper KK. Сравнение периферического венозного доступа у детей с нормальным весом и страдающих ожирением. Paediatr Anaesth 2010; 20: 172-6.
- de Graaff JC, Cuper NJ, Mungra RA, Vlaardingerbroek K, Numan SC, Kalkman CJ. Использование ближнего инфракрасного света для облегчения канюляции периферических вен у детей: кластерное рандомизированное клиническое испытание трех устройств. Anaesthesia 2013; 68:835-45.
- Triffterer L, Marhofer P, Willschke H, Machata AM, Reichel G, Benkoe T, Kettner SC. Ультразвуковое руководство по канюляции большой подкожной вены на голенистоле у младенцев. Br J Anaesth. 2012;108: 290-4.
- Rothbart A, Yu P, Müller-Lobeck L, Spies CD, Wernecke KD, Nachtigall I. Периферическая венозная канюляция с поддержкой системы визуализации вен

инфракрасным лазером в предоперационной ситуации у педиатрических пациентов. BMC Res Notes 2015; 8: 463.

- Weiss M, Gerber A. Замена внутривенного пути. Anesthesiology 2001; 95: 1040-1.
- Schwartz D, Raghunathan K. Сложный венозный доступ. Paediatr Anaesth 2009; 19: 60.
- Weiss M, Henze G, Eich C, Neuhaus D. Внутрикостная инфузия. Важная техника также для педиатрической анестезиологии. Anaesthesist 2009; 58: 863-75.
- Neuhaus D, Weiss M, Engelhardt T, Henze G, Giest J, Strauss J, Eich C. Полуэлективная внутрикостная инфузия после неудачного внутривенного доступа в педиатрической анестезиологии Paediatr Anaesth 2010; 20: 168-71.
- Weiss M, Engelhardt T. Невозможно канюлировать: бонулируйте! Eur J Anaesthesiol 2012; 29: 257-8.
- Eich Ch, Weiss M, Neuhaus D и др. Рекомендации по внутрикостной инфузии в детской анестезиологии. Anästh Intensivmed 2011; 52: S46-S52.

Анафилаксия (10Cs)

Эта страница является частью стандартных операционных протоколов кризиса Safetots, предназначенных для профилактики и лечения наиболее актуальных кризисных ситуаций в педиатрической анестезиологии.

Резюме

- Анафилаксия — это тяжелая, опасная для жизни, генерализованная системная реакция гиперчувствительности.
- Анафилаксия очень редко встречается у детей, но требует быстрого и эффективного распознавания и лечения.

Фон

- Тяжелые анафилактические реакции у детей редки.
- Основные триггеры — антибиотики, коллоиды, гипнотики, миорелаксанты, внутривенные контрастные вещества и латекс.
- Необходимо быстрое распознавание и раннее лечение, чтобы избежать морбидности и смертности.

Профилактика

- Тщательный сбор анамнеза пациента.
- Высокий индекс подозрения при тяжелой гипотензии и/или бронхоспазме.
- Знание потенциальной перекрестной реактивности.
- Исключение потенциальных триггеров (среда без латекса).
- Обеспечение доступности эффективных лекарственных средств.

- Альтернативный диагноз: синдром эвентрации кишечника, системная токсичность местных анестетиков.

Лечение

- Вызовите помощь.
- Прекратите воздействие вызывающего агента.
- Введите адреналин 10 микрограмм/кг в/м, повторите в/в по мере необходимости.
- Введите адреналин в/в (1-2-3-5-10 микрограмм/кг), дозируя в соответствии с эффектом.
- Обеспечьте/восстановите дыхательные пути, дайте кислород высокого потока, контролируйте жизненно важные показатели.
- Рассмотрите возможность поднятия ног/введения жидкости при гипотензии.
- Введите антигистаминные препараты и стероиды.

Постоперационный уход

- Возьмите три временные пробы крови на сывороточную триптазу (как можно скорее, через 1-2 часа и >24 ч после события).
- Разработайте срочный план управления в соответствии с клиническими потребностями.
- Внимательно наблюдайте за пациентом в послеоперационный период.
- Предоставьте пациенту письмо и письмо семейному врачу.
- Организуйте направление в аллергологическую клинику.

Ссылки

- Becke K. Аллергия и анафилаксия в детской анестезиологии. *Anästh Intensivmed.* 2015; 56: 126-34.
- Johnston EB и др. Анафилаксия у детей в операционной для резидентов-анестезиологов: исследование симуляции. *Paediatr Anaesth.* 2017; 27: 205-10.
- Sommerfield DL и др. Сообщения об аллергии — частота аллергий, сообщаемых родителями у детей, которым предстоит общая анестезия. *Paediatr Anaesth.* 2019; 29: 153-160.
- Dewachter P, Mouton-Faivre C. Аллергический риск во время анестезии у детей. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2010; 29: 215-26.
- Karila C и др. Анафилаксия во время анестезии: результаты 12-летнего исследования во французском детском центре. *Allergy.* 2005; 60: 828-34.
- Harper NJN и др. Анестезия, хирургия и опасные для жизни аллергические реакции: управление и результаты в 6-м Национальном аудите (NAP6). *Br J Anaesth.* 2018; 121: 172-88.

Крупное кровотечение (10Cs)

Эта страница является частью стандартных операционных протоколов кризиса Safetots, предназначенных для профилактики и лечения наиболее актуальных критических ситуаций в педиатрической анестезиологии.

Резюме

Крупное периоперационное кровотечение является ведущей причиной тяжелой морбидности и смертности у детей, и успешный контроль и управление требует тесного сотрудничества с хирургической командой.

Фон

Неожиданное крупное хирургическое кровотечение является ведущей причиной периоперационных сердечных остановок у детей. Морбидность и смертность при крупном кровотечении связаны с недостаточным венозным доступом, недостаточным мониторингом, недооценённой кровопотерей, отсутствием контроля свертываемости крови и доступом к кровезаменителям.

Профилактика

- Знайте своего пациента.
- Знайте своего хирурга и запланированную процедуру.
- Осознанный выбор типа и количества сосудистых доступов и вида мониторинга.
- Поддержание нормоволемии, внимание к признакам гиповолемии (время заполнения капилляров, артериальная пульсовая волна).
- Учитывайте свертываемость и гемостаз.
- Будьте готовы к неожиданной потере крови (инфузионные жидкости, препараты крови, оборудование для внутрикостного доступа, адреналин).

Лечение

- Своевременно вызывайте помощь и дополнительные ресурсы.
- Определите причину, сотрудничайте с хирургом (тампонада/эмболизация/перекрестное зажимание).
- Рассмотрите дополнительный венозный или внутрикостный доступ по мере необходимости.
- Вводите жидкости для поддержания объёма.
- Катехоламины.
- Рассмотрите возможность применения транексамовой кислоты.
- Регулярно мониторьте гемостаз -> лабораторные исследования, вязкоэластичное тестирование (например, ROTEM, TEG).
- Заказывайте и вводите кровезаменители и факторы свертывания по показаниям.
- Консультируйтесь с гематологом и интенсивистом.

- Рассмотрите и исключите другие причины гемодинамической нестабильности (кардиолог).

Постоперационный уход

- Восстановление нормоволемии и гемостаза.
- Отсроченная экстубация (палата интенсивной терапии).
- Тщательная документация.
- Последующее наблюдение.
- Информирование пациента и дебрифинг.

Ссылки

- Bhananker SM и др. Остановка сердца, связанная с анестезией у детей: обновление из реестра Pediatric Perioperative Cardiac Arrest. *Anesth Analg.* 2007; 105: 344-50.
- Haas Th и др. Управление коагулопатией при разбавлении крови во время крупной педиатрической хирургии. *Transfus Med Hemother.* 2012; 39: 114--9.
- Kozek-Langenecker SA и др. Управление тяжелым периоперационным кровотечением: руководство Европейского общества анестезиологов: первое обновление 2016 года. *Eur J Anaesthesiol.* 2017; 34: 332-95.
- Goobie SM, Haas T. Управление кровотечением при педиатрических краниотомиях и краниофациальной хирургии. *Paediatr Anaesth.* 2014; 24: 678-89.

Периоперационная лёгочная аспирация (10Cs)

Резюме

Периоперационная лёгочная аспирация — редкое событие, при условии что техника и устройство для дыхательных путей выбраны с учетом факторов риска пациента.

Фон

Периоперационная лёгочная аспирация в педиатрической анестезиологии - редкое явление и обычно имеет благоприятный исход.

Профилактика

- строгое соблюдение инструкций по голоданию и определение пациентов с задержкой опорожнения желудка или с полным желудком;
- пациентам с кишечной непроходимостью требуется назогастральный зонд;
- выбор подходящей техники индукции и дыхательного устройства;
- контролируемая быстрая последовательная индукция и интубация (RSII) требует быстрой индукции анестезии, глубокой мышечной релаксации и мягкой вентиляции через маску для поддержания оксигенации, вентиляции и анестезии;

- обеспечение достаточной глубины анестезии (+/- мышечная релаксация), чтобы избежать кашля, подергивания, напряжения, что может привести к регургитации желудочного содержимого и лёгочной аспирации.

Лечение

- немедленно вызвать помощь;
- поместить пациента в боковое положение с опущенной головой;
- очистить дыхательные пути от содержимого и обеспечить доступ к дыхательным путям с помощью трахеальной интубации;
- не проводить бронхоальвеолярный лаваж;
- аспирация твердого инородного тела может потребовать бронхоскопии и его извлечения;
- выполнить маневр рекрутирования легких, если это необходимо;
- отложить несрочные операции при подозрении на тяжелую аспирацию;
- рентген грудной клетки, стероиды или профилактические антибиотики обычно не требуются, если симптомы не сохраняются;
- стремиться к раннему экстубированию.

Постоперационный уход

- выписка из больницы возможна, если через 2 часа после события симптомы отсутствуют.

Ссылки

- Frykholm P, Schindler E, Sümpelmann R, Walker R, Weiss M. Preoperative fasting in children: review of existing guidelines and recent developments. Br J Anaesth. 2018; 120: 469-74.
- Thomas M, Morrison C, Newton R, Schindler E. Consensus statement on clear fluids fasting for elective pediatric general anesthesia. Paediatr Anaesth. 2018; 28: 411-4.
- Disma N, Thomas M, Afshari A, Veyckemans F, De Hert S. Clear fluids fasting for elective paediatric anaesthesia: The European Society of Anaesthesiology consensus statement. Eur J Anaesthesiol. 2019; 36: 173-174.
- Kelly CJ, Walker RW. Perioperative pulmonary aspiration is infrequent and low risk in pediatric anesthetic practice. Paediatr Anaesth. 2015; 25: 36-43.
- Engelhardt T, Webster NR. Pulmonary aspiration of gastric contents in anaesthesia. Br J Anaesth 1999; 83: 453-60. Weiss M, Gerber AC. Induction of anaesthesia and intubation in children with a full stomach. Time to rethink!. Anaesthesist. 2007; 56: 1210-6.
- Weiss M, Gerber A. Rapid sequence induction in children -- it's not a matter of time! Paediatr Anaesth. 2008; 18: 97-9.
- Eich C, Timmermann A, Russo SG, Cremer S, Nickut A, Strack M, Weiss M, Müller MP. A controlled rapid-sequence induction technique for infants may reduce unsafe actions and stress. Acta Anaesthesiol Scand. 2009; 53: 1167-72.

- Schmidt J, Strauß JM, Becke K, J Giest J, Schmitz B. Handlungsempfehlung zur Rapid-Sequence-Induction im Kindesalter. Anästhesie & Intensivmedizin 2007; 48: S86-S93.
- Engelhardt T. Rapid sequence induction has no use in pediatric anesthesia. Paediatr Anaesth. 2015; 25: 5-8.

Кровотечение из миндалин (10Cs)

Резюме

Распространенная потенциально опасная для жизни чрезвычайная ситуация у детей, требующая стандартизированного и эффективного подхода, согласованного на уровне местной больницы.

Фон

Послеоперационное кровотечение после тонзиллэктомии происходит примерно в 5% случаев тонзиллэктомии, при этом в 50% случаев требуется хирургическая ревизия. Смертность достигает 1 на 30 000 пациентов, обычно из-за задержки вмешательства. Анестезиологические вызовы включают гиповолемию, трудный доступ к дыхательным путям (из-за кровотечения и отека), полный желудок (кровь) и трудный венозный доступ.

Профилактика

- Пациентам требуется восполнение жидкостью перед индукцией анестезии, если только скорость кровотечения не превышает возможности восполнения объема.
- Необходим ранний венозный/внутрикостный доступ.
- Необходимо установить способ ухода за больными в больнице, при котором все члены команды (врачи скорой помощи, анестезиолог, хирург и медсестра) работают по одним и тем же инструкциям, с четкими каналами коммуникации, необходимой информацией и клиническими рекомендациями для достижения оптимального ухода.
- Необходимо четко определить роль каждого в этой ситуации.
- Предусмотреть трудности с трахеальной интубацией.
- Подготовить адекватное оборудование и препараты для обеспечения дыхательных путей.
- Наличие двух аппаратов-источников для активной аспирации.

Лечение

- Контролируемая быстрая последовательная индукция, интубация с мягкой вентиляцией через маску после индукции анестезии. Обеспечение доступа к дыхательным путям с помощью трахеальной трубки с манжетой - используется для предотвращения тяжелой гипоксемии.
- Оценка интраоперационного гемостаза.
- Опорожнение желудка с помощью орогастрального зонда (устанавливаемого хирургом под прямым зрением) перед экстубацией.

- Обеспечение должного гемостаза перед экстубацией у пациента, находящегося в сознании и в гемодинамической стабильности.
- Постоперационный уход.
- Рассмотрение возможности отсроченной экстубации в случае серьезного кровотечения, нестабильного состояния пациента или неясных показателей свёртываемости.
- Рассмотрение применения транексамовой кислоты при тяжелом кровотечении из миндалин.
- Рассмотрение направления к гематологу, если подозревается наследственная коагулопатия.

Ссылки

- Windfuhr JP, Schloendorff G, Baburi D, Kremer B. Serious post-tonsillectomy hemorrhage with and without lethal outcome in children and adolescents. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2008; 72: 1029-40.
- Windfuhr JP, Schloendorff G, Baburi D, Kremer B. Lethal outcome of post-tonsillectomy hemorrhage. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology* 2008; 265: 1527-34
- McDougall RJ. Paediatric emergencies. *Anaesthesia* 2013; 68: 61-7.
- Fields RG, Gencorelli FJ, Litman RS. Anesthetic management of the pediatric bleeding tonsil. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 982-6.
- Gencorelli FJ, Fields RG, Litman RS. Complications during rapid sequence induction of general anesthesia in children: A benchmark study. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 421--4.
- Neuhaus D, Schmitz A, Gerber A, Weiss M. Controlled rapid sequence induction and intubation -- an analysis of 1001 children. *Paediatr Anaesth* 2013; 23: 734-40.
- Engelhardt T. Rapid sequence induction has no use in pediatric anesthesia. *Paediatr Anaesth* 2015; 25: 5-8.

Системная токсичность местных анестетиков — LAST (10Cs)

Резюме

Системная токсичность местных анестетиков (LAST) у детей может быть предотвращена за счет медленного введения местных анестетиков и тщательного мониторинга клинических показателей. Основное лечение направлено на поддержание оксигенации и кровообращения перед началом липидной реанимации.

Фон

- Системная токсичность местных анестетиков (LAST) возникает, когда большое количество местного анестетика попадает в системный кровоток и зависит от множества факторов, проявляясь в различных клинических формах: от легких неврологических симптомов до кардиотоксичности и смерти.

- Ранние симптомы и признаки LAST у детей могут быть замаскированы, если регионарная анестезия проводится во время общей анестезии и седации.
- Кардиотоксичность местных анестетиков усиливается при ацидозе и гипоксемии.

Профилактика

- Знание максимальной дозы и концентрации жизненно важно, и важен индивидуальный подход к каждому пациенту для выбора препарата, дозы и концентрации на основе клинического состояния пациента и сопутствующих заболеваний.
- Принцип "Остановитесь перед блокадой" позволяет проверить релевантную информацию о пациенте, дозировку, противопоказания. вид и место регионарной анестезии перед введением местных анестетиков.
- Тщательная аспирационная проба, пассивный обратный поток/рефлюкс, медленное введение, пробная доза с добавлением адреналина (1:200,000) и тщательный гемодинамический мониторинг (артериальное давление с интервалом в 1 минуту, пульсоксиметрия и ЭКГ) позволяют рано обнаружить случайное системное введение МА и избежать LAST.
- Подтверждение максимально допустимой дозы для непрерывного введения местного анестетика для новорожденных и младенцев, а также старших детей.
- Обеспечить наличие:
- Реанимационного оборудования и лекарств
- Оборудования для дыхательных путей: средства для проведения вентиляции через маску, оральные и назальные воздуховоды, ларингоскопы и эндотрахеальные трубки, ларингеальные маски

Лечение

- При подозрении на LAST прекратите введение местного анестетика и вызовите помощь.
- Поддерживающие меры для контроля дыхательных путей и оксигенации, а также лечение судорог обычно бывают достаточны.
- Поддержание сердечного выброса с помощью адреналина и при необходимости наружного массажа сердца приводит к перераспределению и вымыванию местного анестетика.
- Вторичное введение липидных растворов в тяжёлых случаях может быть полезным и ускоряет выздоровление от LAST.

Постоперационный уход

- Требуется информирование пациента и тщательная документация.
- Если рассматривается аллергическая реакция, организуйте дальнейшее обследование и последующее наблюдение.

Ссылки

- Bernards CM, Hadzic A, Suresh S, Neal JM. Regional anesthesia in anesthetized or heavily sedated patients. Reg Anesth Pain Med. 2008; 33: 449-60.
- Walker BJ, Long JB, Sathyamoorthy M et al. Complications in Pediatric Regional Anesthesia: An Analysis of More than 100,000 Blocks from the Pediatric Regional Anesthesia Network. Anesthesiology. 2018; 129: 721-32.
- Mauch J, Kutter AP, Madjdpour C, Spielmann N, Balmer C, Frotzler A, Bettschart-Wolfensberger R, Weiss M. Electrocardiographic changes during continuous intravenous application of bupivacaine in neonatal pigs. Br J Anaesth. 2010; 105: 437-41.
- Mauch J, Kutter AP, Madjdpour C, Koepfer N, Frotzler A, Bettschart-Wolfensberger R, Weiss M. Electrocardiographic alterations during intravascular application of three different test doses of bupivacaine and epinephrine: experimental study in neonatal pigs. Br J Anaesth. 2010; 104: 94-7.
- Mauch JY, Weiss M, Spielmann N, Ringer SK. Electrocardiographic and blood pressure alterations caused by intravenous injection of ropivacaine -- a study in piglets. Paediatr Anaesth. 2013; 23: 144-8.
- Mauch JY, Spielmann N, Hartnack S, Weiss M. Electrocardiographic and haemodynamic alterations caused by three different test solutions of local anaesthetics to detect accidental intravascular injection in children. Br J Anaesth. 2012; 108: 283-9.
- Mauch J, Martin Jurado O, Spielmann N, Bettschart-Wolfensberger R, Weiss M. Comparison of epinephrine vs lipid rescue to treat severe local anesthetic toxicity -- an experimental study in piglets. Paediatr Anaesth. 2011; 21: 1103-8
- Mauch J, Jurado OM, Spielmann N, Bettschart-Wolfensberger R, Weiss M. Resuscitation strategies from bupivacaine-induced cardiac arrest. Paediatr Anaesth. 2012; 22: 124-9.
- AAGBI. Management of Severe Local Anaesthetic Toxicity. Notes. AAGBI Safety Guideline. https://www.aagbi.org/sites/default/files/la_toxicitynotes2010print.pdf. last accessed 3/2019
- AAGBI. Management of Severe Local Anaesthetic Toxicity. https://www.aagbi.org/sites/default/files/la_toxicity20100.pdf. last accessed 3/2019

Кризис Злокачественная Гипертермия — МН (10Cs)

Резюме

Кризис при злокачественной гипертермии возникает в ответ на воздействие ингаляционных анестетиков и деполяризующих миорелаксантов (суксаметония). Профилактика и немедленное лечение дантроленом спасают жизнь.

Фон

- Злокачественная гипертермия — это опасная для жизни метаболическая реакция на ингаляционные анестетические средства или сукцинилхолин (суксаметоний).

Предыдущее безопасное применение этих средств не гарантирует их безопасное использование в дальнейшем.

- Смертность может достигать 70%, если не проводить лечение, и смертность составляет около 3-5% при лечении дантроленом.

Профилактика

- Определение пациентов с риском развития злокачественной гипертензии через тщательный медицинский и семейный анамнез и/или консультации со специализированным центром по изучению злокачественной гипертермии.
- Не использовать ингаляционные анестетики или суксаметоний у пациентов из группы риска.
- Снижение доперационной тревожности.
- По возможности использовать наркозный аппарат без испарителя, если это невозможно, подготовить наркозный аппарат согласно инструкциям производителя и использовать новый дыхательный контур и мешок, капнометрическую линию для отбора и контроля газов.
- Рассмотреть использование фильтров для улавливания паров ингаляционных анестетиков.
- Обеспечить наличие дантролена.

Лечение

Немедленно вызвать помощь, инициировать план действий и распределить конкретные задачи:

- Немедленно прекратить введение потенциальных триггерных агентов и дать 100% кислород.
- Рассмотреть установку чистой дыхательной системы, убрать ингаляционные агенты и увеличить приток свежего газа до максимума, рассмотреть использование фильтров для улавливания паров.
- Гипервентиляция для достижения нормокапнии.
- Поддерживать анестезию с использованием неингаляционных анестетиков и опиоидов, а также недеполяризующих миорелаксантов, по возможности сократить хирургическое вмешательство.
- Вводить дантролен (2,5 мг/кг каждые 5 минут до достижения эффекта — максимум 20 мг/кг): необходимо назначить одного человека для правильного приготовления дантролена из порошковой формы.
- Активное охлаждение.
- Лечить или предотвратить гиперкалиемию, ацидоз, аритмии (без использования антагонистов кальциевых каналов) и предотвратить острую почечную недостаточность и коагулопатию.

- Непрерывный мониторинг жизненно важных показателей, включая периферическую и центральную температуру, инвазивный мониторинг для повторных анализов крови.
- Проверка уровня КК (креатинкиназы).

Послеоперационный уход

- Продолжать мониторинг в послеоперационном периоде в условиях ПИТ, повторно вводить дантролен при необходимости.
- Повторная проверка уровня КК.
- Мониторинг и профилактика острой почечной недостаточности и компартмент-синдрома.
- Консультирование пациента и членов его семьи.
- Направление в специализированный центр по злокачественной гипертермии.

Ссылки

- Salazar JH, Yang J, Shen L, Abdullah F, Kim TW. Pediatric malignant hyperthermia: risk factors, morbidity, and mortality identified from the Nationwide Inpatient Sample and Kids' Inpatient Database. *Paediatr Anaesth*. 2014; 24: 1212-6.
- Litman RS, Griggs SM, Dowling JJ, Riazi S. Malignant Hyperthermia Susceptibility and Related Diseases. *Anesthesiology*. 2018; 128: 159-67.
- Cummings T, Der T, Karsli C. Repeated non-anesthetic malignant hyperthermia reactions in a child. *Paediatr Anaesth*. 2016; 26: 1202-3.
- Shapiro F, Athiraman U, Clendenin DJ, Hoagland M, Sethna NF. Anesthetic management of 877 pediatric patients undergoing muscle biopsy for neuromuscular disorders: a 20-year review. *Paediatr Anaesth*. 2016; 26: 710-21.
- Wappler F. S1-Leitlinie maligne Hyperthermie. *Der Anaesthesist* 2018; 67: 529--32.
- AAGBI. Malignant Hyperthermia Crisis. AAGBI Safety Guideline. <https://www.aagbi.org/publications/publications-guidelines/M/R>
- Hopkins PM, Rüffert H, Snoeck MM, Girard T, Glahn KP, Ellis FR, Müller CR, Urwyler A; European Malignant Hyperthermia Group. European Malignant Hyperthermia Group guidelines for investigation of malignant hyperthermia susceptibility. *Br J Anaesth* 2015; 115: 531-9.

Исследование по безопасному проведению анестезии



Почему важны исследования по безопасному проведению анестезии

Основной проблемой, которая остаётся неизученной, является само определение "безопасного проведения анестезии" в педиатрической анестезиологии. Иными словами, какие результаты мы должны использовать для измерения "успешной" анестезии и периоперационного ухода? Этот приоритет исследования порождает множество фундаментальных вопросов:

- Какие результаты наиболее важны для наших пациентов и их семьи?
- Какие результаты наиболее важны для клиницистов?
- Какие результаты наиболее важны для клинических исследований?
- Совпадают ли эти результаты?
- Можем ли мы, делаем ли мы, должны ли мы регулярно измерять эти результаты в повседневной клинической практике и/или при клинических исследованиях?
- Как мы можем улучшить эти результаты? (См. Улучшение качества)

Какие шаги необходимы для определения результатов?

Определение показателей результатов и их параметров

Для определения параметров, которые могут служить показателями результатов для исследований в будущем, необходимо достичь консенсуса среди клинических экспертов и других заинтересованных сторон. Такие показатели результатов уже

установлены для взрослых, и в настоящее время ведется работа над их определением для педиатрического населения.

Создание крупных многоцентровых электронных баз данных по периоперационным электронным записям и документам с предварительно определенными параметрами.

Такой глобальный подход к метаданным будет способствовать бенчмаркингу и непрерывной оценке/улучшению качества на индивидуальном, учрежденческом и межучрежденческом уровнях. Это также облегчит проведение клинических исследований в больших масштабах.

Эпидемиологические исследования, наблюдательные исследования и испытания

Проведение клинических исследований на основе общепризнанных и предварительно определенных показателей результатов/индикаторов, скорее всего, будет иметь более высокую общественную значимость для здравоохранения. Такой подход также облегчит сравнение исследований между собой и может привести к увеличению финансирования.

Влияние клинического опыта на результат

Существует общая согласованное мнение среди педиатрического анестезиологического сообщества о том, что опыт влияет на результат. Хотя по понятным этическим причинам невозможно провести рандомизированное исследование этого вопроса, есть эпидемиологические данные, указывающие на положительную корреляцию между уровнем опыта и результатом (или частоте встречаемости) критических ситуаций.

Доклинические и клинические физиологические исследования для определения "безопасной" анестезии

Хотя существует общий консенсус среди сообщества анестезиологов о поддержании физиологических параметров в "нормальном" или "безопасном" диапазоне в периоперационном периоде, мы часто не знаем, каковы эти безопасные значения. Например, физиологический диапазон артериального давления, обеспечивающий адекватную перфузию органов и доставку кислорода педиатрическим пациентам в периоперационном периоде, практически не известен. Также плохо определены значения системного артериального давления, приводящие к церебральной гипоперфузии. Неизвестно, в какой степени внутриоперационная церебральная гипоперфузия может привести к повреждению мозга во время рутинной общей анестезии. Взаимодействие между гипотонией, гипо-/гипергликемией и гипо-/гиперкапнией в периоперационном периоде также остается неопределенным. Необходимы как доклинические лабораторные модели, так и клинические исследования для лучшего освещения этих вопросов.

Исследования нейроразвития

За последние 15 лет возрос интерес к воздействию общих анестетиков на развивающийся мозг. Лабораторные исследования показали, что эти препараты могут оказывать различное воздействие на развивающийся мозг животных. Ретроспективные эпидемиологические наблюдения показали смешанные результаты, в то время как перспективные исследования и испытания не показали влияния анестезии/хирургии на нейроразвитие, оцененное с помощью когнитивных тестов. Исходя из доступных на данный момент данных, Европейское консенсусное заявление о применении общей анестезии у педиатрического населения рекомендует не менять клиническую практику.

Тем не менее, остается несколько открытых вопросов. Во-первых, мы не знаем, является ли наша текущая методология оценки нейроморбидности адекватной или пропущены некоторые аспекты поведения/познания. Во-вторых, мы не знаем, существуют ли конкретные генетические/эпигенетические основы, проявляющие повышенную уязвимость к анестезии/хирургии. В-третьих, мы не знаем, как анестетические препараты взаимодействуют с хирургией и другими периоперационными факторами в плане нейроморбидности. Требуются как доклинические модели, так и клинические исследования по этим вопросам.

Важный вопрос заключается в том, что так как мы не знаем, как его измерить, мы не измеряем напрямую нейроморбидность в периоперационном периоде. Исследования и разработка инструментов (наряду с ратификацией этих инструментов) для измерения нейроморбидности будут иметь решающее значение для получения дополнительных сведений о воздействии периоперационного периода на развивающийся человеческий мозг.

Улучшение качества в педиатрической анестезиологии



Почему улучшение качества (QI) важно в педиатрической анестезиологии?

Улучшение качества (QI) является ключевым аспектом повышения результативности и качества услуг. Методология QI использует циклы изменений с постоянным мониторингом результатов процессов, используя методы, такие как Plan-Do-Study-Act (PDSA) или Six Sigma. Основой улучшения услуг является измерение результатов с использованием качественных простых данных и среды, открытой к изменениям и сосредоточенной на качестве ухода.

Четкие стратегии и рекомендации по улучшению качества включают:

- Стандартизацию определений и отчетности по серьезным критическим событиям.
- Реализацию современных лучших достижений для предоставления квалифицированной педиатрической анестезиологической помощи (см. 10Ns).
- Разработку протоколов, основанных на доказательных данных, для управления и обучения в случаях серьезных критических ситуаций (см. 10Cs).
- Внедрение систем, обеспечивающих поддержание навыков.
- Определение институциональных компетенций в категориях 'Кто', 'Где', 'Когда', 'Что' и 'Как', необходимых для достижения оптимальных результатов для контингента особо уязвимых детей.

Ресурсы

- Ресурсы по улучшению качества. Королевский колледж анестезиологов (RCoA).
- Raising the Standard: a compendium of audit recipes (3rd edition) 2012. Королевский колледж анестезиологов (RCoA) - "Повышение стандартов: сборник рецептов аудита (3-е издание, 2012)".

Обсуждение с родителями о преимуществах и рисках анестезии и аналгезии



Как я могу успокоить родителей, беспокоящихся о рисках анестезии и аналгезии?

Что мы знаем о рисках анестезии и аналгезии?

Периоперационные осложнения чаще встречаются у новорожденных, младенцев и маленьких детей по сравнению со старшими детьми и взрослыми, а риски заболеваемости и смертности выше у детей младшего возраста. Частота и тяжесть периоперационных осложнений зависят от младенческого возраста (сниженные физиологические резервы), состояния здоровья до операции, срочности процедуры, а также от подготовки и опыта анестезиолога и анестезиологической бригады. Существует определенная причинно-следственная связь между предотвратимым плохим периоперационным анестезиологическим пособием и неблагоприятными событиями с плохим неврологическим исходом и смертностью у новорожденных, младенцев и маленьких детей.

Что можно сделать для минимизации рисков?

Педиатрическая анестезия обычно безопасна в опытных руках и в хорошо организованных анестезиологических отделениях. Новорожденные, младенцы и дети со сложными потребностями или которым проводятся крупные хирургические операции.

должны лечиться в центрах с опытными педиатрическими командами. Старшим, в остальном здоровым детям, которые проходят общие плановые процедуры/вмешательства в неспециализированных больницах, полезными будут анестезиологи, обученные и имеющие опыт в педиатрической анестезиологии. Специалист по педиатрической анестезиологии проходит обучение не менее одного года в крупном педиатрическом центре и может также иметь сертификат специалиста по педиатрической анестезиологии.

Хороший уход в педиатрической анестезиологии также требует хорошо обученных педиатрических медсестер, послеанестезиологических педиатрических учреждений, установленных стандартных операционных протоколов (SOP), а также непрерывного образования и обучения. Эти рекомендации применимы во всех местах, где проводятся анестезии у детей.

Что следует сказать родителям или опекунам младенца, выражающих озабоченность по поводу анестезии и его потенциального долгосрочного воздействия на мозг?

Не существует доказанного прямого причинно-следственного неблагоприятного воздействия общих анестетиков на развитие мозга человека. Недавние обзоры литературы по животным и клиническим исследованиям, а также результаты исследования GAS показывают, что теперь есть убедительные доказательства того, что кратковременное однократное воздействие анестезии в раннем возрасте не связано с каким-либо долгосрочным значимо измеримым риском у людей. Некоторые крупные популяционные исследования нашли доказательства небольшой разницы в тестах на академическую успеваемость и готовность к школе, но различия малы (например, около 1% снижение IQ) и это не оказывает заметного влияния на ребенка. Любой дополнительный риск анестезии и хирургии в десять раз меньше других факторов, таких как пол ребёнка или образование матери. Некоторые исследования показали наличие связи между хирургией и анестезией в раннем возрасте и повышенным риском поведенческих расстройств или нарушений обучаемости, но риск возникновения очень мал.

Основные моменты для обсуждения с родителями о рисках и безопасности анестезии

При обсуждении с родителями о возможных рисках анестезии и анальгезии важно подчеркнуть следующие аспекты:

- **Необходимость операции/процедуры:** Хирургическое вмешательство или процедура планируется только тогда, когда это действительно необходимо.
- **Безопасность проведения операции:** Без адекватной анестезии и анальгезии безопасно выполнить операцию невозможно.

- **Краткосрочность анестезии:** Большинство анестетиков у детей используются на короткий период времени.
- **Тщательный мониторинг:** Все младенцы и дети находятся под постоянным наблюдением во время анестезии и операции, чтобы максимально увеличить безопасность и свести к минимуму побочные эффекты.
- **Качественное управление анестезией:** Целью является тщательное управление анестезией у детей квалифицированным персоналом в безопасной среде с уважением прав ребенка (см. Права ребенка, Компетентность, Качество).
- **Отсутствие данных о долгосрочном воздействии:** В настоящее время нет данных, указывающих на то, что однократная, хорошо проведенная анестезия с короткой продолжительностью вызывает долгосрочные изменения в развитии мозга.
- **Ограниченная применимость экспериментальных данных:** Экспериментальные данные и меры, используемые на животных, не могут быть экстраполированы на человеческих младенцах для указания долгосрочных эффектов.

Эти ключевые моменты помогут родителям понять, почему анестезия необходима и какие шаги предпринимаются для обеспечения безопасности их ребенка во время хирургической операции/процедуры.

Если меня вызовут для проведения анестезии младенцу, следует ли мне начинать разговор о долгосрочных эффектах воздействия анестезии на развивающийся мозг?

Это зависит от медико-правового подхода к раскрытию рисков в вашей стране. Важно делать это открыто и не тревожно, а также уверять, что для всех имеющихся общих рисков и потенциальных неблагоприятных эффектов предпринимаются меры для их предотвращения или уменьшения. Редкие риски следует упоминать в контексте и связывать с рисками повседневной жизни. Могут быть конкретные риски для отдельного ребенка из-за маленького возраста, прошлого анамнеза, сопутствующих заболеваний, сложности операции или инвазивности анестезиологической процедуры, и эти риски следует определить и включить в обсуждение.

Следует ли мне изменить свою текущую технику/метод анестезии в ответ на текущие сведения из базы данных или другие публикации?

В настоящее время нет доказательств, поддерживающих какую-либо конкретную анестезиологическую технику или лекарственные препараты, которые были бы предпочтительнее других в плане снижения потенциальных эффектов воздействия анестезии на мозг младенца. Кроме того, изменение техники/метода анестезии с привычной на непривычную само по себе может повысить риск. Начаты исследования новых технологий, включающие препараты с нейропротективными свойствами, но результаты будут доступны не скоро.

Может ли повторная или длительная экспозиция анестетических средств быть более вредной, чем однократное кратковременное воздействие?

Доступные данные у людей, подтверждающие предостережение FDA о том, что повторное или длительное использование анестетических препаратов может повлиять на развитие мозга детей, крайне слабы. Современные данные о множественных экспозициях или долгосрочных воздействиях в настоящее время недостаточны для ответа на этот вопрос и вряд ли будут понятны в будущем. Данные как эпидемиологических, так и перспективных исследований показывают, что однократная анестезия продолжительностью в час безопасна в плане развития мозга. Эпидемиологические исследования, проведенные до сих пор, не показали серьезных неблагоприятных эффектов на мозг младенцев, которые можно было бы специфически связать с анестезией. Младенцы, которым требуется несколько анестезий или те, кто нуждается в сложных хирургических операциях и длительной анестезии, обычно имеют дополнительные сопутствующие заболевания, которые могут повлиять на развитие ребёнка.

Что делать, если родители все еще не уверены или беспокоятся о предоставлении согласия на анестезию и операцию?

В редких случаях, когда родители или опекуны выражают достаточную обеспокоенность, чтобы отказаться или согласиться на некоторые процедуры/операции, может потребовать организацию дополнительного обсуждения для обсуждения преимуществ процедуры/операции и рисков её задержки. Это может привести к тому, чтобы отложить те операции/процедуры, которые не являются срочными. Тем не менее, срочные или неотложные операции требуют их проведения, и риски, связанные с задержкой, явно превышают теоретические вопросы относительно долгосрочного когнитивного воздействия анестезии на организм ребёнка.

Что я могу сделать для улучшения качества моей работы?

Существует множество отличных ресурсов, которые обобщают научные данные о повышении качества и предлагают примеры улучшения качества в анестезиологии и периоперационной помощи, включая педиатрическую практику:

- "Повышение стандартов: сборник рецептов аудита (3-е издание) 2012". Королевский колледж анестезиологов.
- "Книга рецептов аудита: Раздел 9, Педиатрия (2012)". Королевский колледж анестезиологов.
- см. также Улучшение качества

Если дети или родители просят больше информации об анестезии и анальгезии, куда им следует обратиться?

- см. информацию для родителей

Для родителей



Часто задаваемые вопросы (FAQ)

Нужна ли моему ребенку общая анестезия?

Если ребенку необходима операция/процедура или обследование, особенно если они могут вызвать дискомфорт или боль, займут много времени или требуют неподвижности ребенка, тогда может потребоваться анестезия. Иногда в качестве альтернативы можно использовать седацию, но часто анестезия более надежна и так же безопасна или даже безопаснее. Если не использовать анестезию для таких операций или процедур, результаты могут быть плохими, и это может вызвать серьезный стресс и вред для ребенка.

Безопасна ли анестезия для детей?

Большинство анестезий у детей краткосрочны и предназначены для небольших операций или процедур. Обычно они безопасны, если их проводят опытные специалисты в хорошо организованных отделениях, привыкших заботиться о детях.

Почему у некоторых детей могут возникать больше проблем с анестезией?

Младенцы, дети младшего возраста и больные дети могут испытывать больше проблем с анестезией, поскольку у них меньше запас прочности в нормальных условиях, и отклонения от нормы могут происходить гораздо быстрее. Это особенно актуально в случаях экстренных или срочных операций/процедур.

Дети, которым требуются сложные операции или длительные процедуры, также могут быть более подвержены риску возникновения проблем. Команде требуется больше обучения и опыта, чтобы заботиться о детях и обеспечивать их безопасность во время и после анестезии и операции.

Какие проблемы могут возникнуть и насколько они распространены?

Эта таблица дает представление о рисках и частоте их возникновения.

Риск	Уровень риска	Описание
Беспокойство	1 из 10	Очень часто ("кто-то из вашей семьи")
Тошнота	1 из 10	Очень часто
Головокружение	1 из 10	Очень часто
Головная боль	1 из 100	Часто ("кто-то на улице")
Инфекция легких	1 из 1000	Не часто ("кто-то в деревне")
Повреждение зубов	1 из 1000	Не часто
Осознание	1 из 1000	Не часто
Серьезная аллергия на лекарства	1 из 10 000	Редко ("кто-то в маленьком городе")
Серьезные осложнения от местной анестезии	1 из 10 000	Редко
Серьезные осложнения от сильных болеутоляющих	1 из 10 000	Редко
Повреждение мозга	< 1 из 100 000	Очень редко ("кто-то в большом городе")
Смерть	<< 1 из 100 000	Очень редко

Для сравнения, риск серьезного ущерба от анестезии гораздо меньше, чем риск путешествия на автомобиле.

Лучше ли одна анестезия другой?

На данный момент нет доказательств, что один метод анестезии лучше другого, но ваш анестезиолог сможет порекомендовать предпочтительный метод для вашего ребенка.

Влияют ли анестетические средства на интеллект и развитие моего ребенка?

Существует убедительные доказательства того, что однократная, короткая и хорошо проведенная анестезия не влияет на развитие мозга. Слабые доказательства существуют того, что длительные или множественные анестезии могут повлиять на поведение и обучение в более позднем возрасте, но это должно уравниваться необходимостью операции/процедуры. Любые негативные эффекты от анестезии примерно в десять раз меньше, чем от других известных факторов.

Дети младшего возраста имеют повышенный риск возникновения проблем, так могла бы операция моего ребенка быть отложена до старшего возраста?

Оптимальный возраст для проведения операции/процедуры следует обсудить открыто с вашей командой, так как в некоторых случаях существуют риски, связанные с задержкой или переносом операции/процедуры.

Можно ли спросить, квалифицированы ли мой хирург и анестезиолог для ухода за моим ребенком?

Абсолютно. Должны быть доступны доказательства квалификаций, обучения и опыта, и ваш врач сможет это предоставить в подходящее время. Многие врачи также участвуют в программах обеспечения качества. Некоторые больницы имеют специальную аккредитацию для ухода за детьми и подвергаются рецензированию, чтобы убедиться, что стандарты соблюдаются и поддерживаются.

Что я, как родитель, могу сделать, чтобы помочь моему ребенку?

Быть рядом, чтобы дать информацию и утешение вашему ребенку, может быть полезно, хотя это может для вас быть стрессом.

Где я могу получить больше информации или помощи?

Воспользуйтесь этими полезными ссылками для получения актуальной информации и советов.

Права ребенка

- EACH Charter (Хартия EACH)
- Информация об анестезии для детей, подростков и их семей

- Информация для детей, опекунов и родителей. Королевский колледж анестезиологов.
- Кто такой детский анестезиолог? Healthchildren.org
- Полезная информация для детей с трудностями в обучении
- Моя дневная операция — ресурс для детей с трудностями в обучении. Королевский колледж анестезиологов.
- Медицинские процедуры в больнице. WidgitHealth
- Информация о рисках анестезии

Риски, связанные с анестезией. RCOA

- Риски, связанные с анестезией. Ассоциация анестезиологов Великобритании.
- Совместное профессиональное руководство по использованию общей анестезии у маленьких детей. APA, RCOA, AAGBI, CAI
- Hansen TG. Использование анестетиков у маленьких детей: консенсусное заявление Европейского общества анестезиологии (ESA), Европейского общества педиатрической анестезиологии (ESPA), Европейской ассоциации кардиоторакальной анестезиологии (EACTA) и Европейской инициативы исследований безопасности анестезии у детей (EuroSTAR). Eur J Anaesthesiol. 2017 Jun;34(6):327-328.