

Update in **Anaesthesia**

Education for anaesthetists worldwide

АЛГОРИТМЫ ДЕЙСТВИЙ ПРИ КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ В АНЕСТЕЗИОЛОГИИ

Редактор английского издания: Брюс Маккормик

Редакторы русского издания: В. В. Кузьков, Э. В. Недашковский



Всемирная федерация обществ анестезиологов

World Federation of Societies of Anaesthesiologists (WFSA)

World Federation of Societies of Anaesthesiologists

Алгоритмы действий при критических состояниях в анестезиологии

**Рекомендации
Всемирной федерации обществ анестезиологов**

Издание 3-е, переработанное и дополненное
2018 г.

Оглавление

	От редактора английского издания	3
	От редакторов русского издания	6
1.	Общий план интубации трахеи	9
2.	Непредвиденно сложная интубация	19
3.	Сценарий «не могу заинтубировать, не могу обеспечить оксигенацию»	29
4.	Гипоксия во время анестезии	37
5.	Анафилаксия	45
6.	Реанимационные мероприятия у детей	53
7.	Трудная интубация у беременной	59
8.	Кровотечение в акушерстве	67
9.	Тяжелая преэклампсия и эклампсия	79
10.	Высокая регионарная блокада в акушерстве	89
11.	Коллапс и остановка кровообращения у беременной	97
12.	Первичная и реанимационная помощь новорожденным детям	103
13.	Злокачественная гипертермия	111
14.	Системная токсичность местных анестетиков	121

DISCLAIMER

World Anaesthesia takes all reasonable care to ensure that the information contained in Update is accurate. We cannot be held responsible for any errors or omissions and take no responsibility for the consequences of error or for any loss or damage which may arise from reliance on information contained.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Всемирная федерация обществ анестезиологов (WFSA) и редакторы русской версии предприняли все возможные предосторожности для соблюдения точности представленных сведений и не несут ответственности за возможные ошибки или неточности, которые могут содержаться в тексте данного издания, а также за нанесение ущерба собственности или здоровью вследствие доверия представленной информации.

**ИЗДАНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО С РАЗРЕШЕНИЯ
ВСЕМИРНОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБЩЕСТВ АНЕСТЕЗИОЛОГОВ**

От редактора английского издания

Брюс Маккормик

Я приветствую наших читателей, с выходом в свет нового издания приложения к журналу Всемирной федерации обществ анестезиологов *WFSA Update in Anaesthesia*, которое вновь освещает ведение критических состояний во время анестезии. Это руководство объединяет в себе наиболее практичные и основанные на принципах доказательной медицины алгоритмы и протоколы, ориентированные на использование в реальных клинических условиях. Хотя предупреждение угрожающих жизни состояний важнее, чем их лечение, нам приходится повседневно сталкиваться с ними в анестезиологической практике.

Ведение пациента с критическими нарушениями часто зависит от предшествующего опыта. Способность учиться на собственном опыте и опыте окружающих наряду с желанием постоянно повышать качество помощи должна быть признана приоритетом повседневной практики каждого клинициста. Отчеты об угрожающих инцидентах и разборы случаев осложнений и летальных исходов вносят неоценимый вклад

в повышение безопасности пациентов. Эти мероприятия должны проводиться в атмосфере поддержки — они не для того, чтобы найти и наказать виновных!

Мы все работаем в условиях финансовых ограничений, но методы, направленные на безопасность пациента, требуют весьма незначительных расходов. Детальное обсуждение факторов, вносящих вклад в развитие критических ситуаций, представлено в списке литературы¹, но содержимое руководства главным образом сфокусировано на лечении уже развившихся нарушений.

Большая часть нашей подготовки и клинической практики проходит в попытках предугадать и избежать развития опасных ситуаций в операционной. Некоторые из нежелательных ситуаций возникают как результат ошибок в организации клинической работы. Компания ВОЗ «Безопасная хирургия спасает жизни» (*Safe Surgery Saves Lives*) пытается преодолеть некоторые из этих «системных сбоев» при помощи разнообразных стратегий, среди которых «Лист предоперационной проверки».² Прочие нарушения,

Bruce McCormick
Consultant Anaesthetist, Royal Devon and Exeter NHS Foundation Trust
Exeter, EX2 5DW, UK

представляющие угрозу для жизни, являются непредсказуемыми и не могут быть предупреждены, например, анафилаксия во время индукции анестезии. Мы должны распознавать эти нарушения и быстро переходить к их лечению. Вместе с тем, подробно задокументированные случаи показывают, что несмотря на подготовку, опыт и добросовестный подход, исходы у пациентов, попавших в непредвиденные ситуации, оставляют желать лучшего.³

Как объяснить этот факт? Дело в том, что эти ситуации являются серьезным вызовом как для отдела взятого врача, так и для бригады специалистов — их решение часто лежит за пределами человеческих возможностей. Клинические проявления могут носить неспецифический характер, что затрудняет постановку диагноза. Кроме того, в развитие нарушений часто вносят вклад разнообразные факторы, включая особенности пациента, уровень подготовки и навыки персонала, инфраструктура лечебного учреждения и операционных, а также доступность оборудования. По мере углубления тяжести состояния, ситуация становится все более сложной, при этом основной диагноз может меняться. Например, случай постэкстубационного ларингоспазма может по мере своего развития осложниться отеком легких. Природа таких событий подразумевает необходимость быстрого распознавания и вмешательства — только так можно избежать быстрого ухудшения ситуации. Хорошо известно, что врач, лечащий пациента лишь по своему усмотрению, в стрессовых условиях может потерять счет времени и сбиться с пути правильной диагностики и адекватного лечения. Концентрация всего внимания на одной задаче, такой как интубация, может потребовать столь значимых усилий, что другие возможные варианты действий, например, пробуждение пациента, могут быть упущены. Редкие или ранее не встречавшиеся состояния труднее распознать, в связи с чем они потенциально более опасны.⁴ Вместе с тем,

нам известен принцип, гласящий, что «частые заболевания встречаются часто», при этом диагностика и лечение большинства критических ситуаций основываются на нашем собственном опыте или опыте наших коллег.

Исследования, выполненные с использованием симуляторов, показали, что наличие опыта не уменьшает риска оказаться в ситуации, когда врач не в состоянии справиться с ранее отработанной критической ситуацией.¹ Доказана целесообразность обращения за помощью к более опытному коллеге для того, чтобы получить свежее, не подвергнутое стрессу видение ситуации. Также может иметь место феномен «предвзятости суждений», когда отдельно взятый специалист, сбивый с толку ранними проявлениями критической ситуации, имеет уверенное, но ошибочное представление о разворачивающейся катастрофе.

Важным компонентом в принятии решений во время ведения пациентов, находящихся в критическом состоянии, является внедрение предварительно разработанных письменных алгоритмов, списков стандартных действий или протоколов. Они помогают медицинскому работнику принимать решения в таких обстоятельствах, когда их способность мыслить быстро и рационально нарушена в связи со стрессом и страхом перед ожидаемыми последствиями осложнения. Алгоритм ведения пациента в критической ситуации должен быть структурированным, четким и легким для воспроизведения.³

Несомненно, следует удержаться от соблазна включить все возможные варианты развития основного нарушения, но вместе с тем сохранить простоту алгоритма и его практическую ценность.

При составлении этого руководства мы пытались собрать краткие и четкие алгоритмы, которые можно повесить на стену в преданаркозной палате или операционной любого клинического учреждения.

Каждый из алгоритмов сопровождается комментарием, в котором представлена необходимая информация объясняющая логику предлагаемой последовательности действий.

Для некоторых часто встречающихся состояний доступны детальные печатные рекомендации, которые выпускаются группами экспертов или соответствующими комитетами. Вместе с тем, в отношении некоторых сценариев непросто отобрать рекомендации высокого качества.

Последние алгоритмы САР Европейского реанимационного совета (ERC) по оказанию базовой и квалифицированной реанимационной помощи также включены в приложения к *Update in Anaesthesia*, включая «Основы интенсивной терапии» (2018 г.).

Совершенно очевидно, что подготовка и распространение алгоритмов не являются достаточными сами по себе. Опыт ведения угрожающих жизни осложнений во время анестезии приобретаетсся путем тренировки и практических занятий, в которых должен участвовать не только анестезиолог, но и все члены операционной бригады. Преимущества тренингов ограничены. Хорошо известно, что большинство анестезиологов оценивают свой уровень как «выше среднего», хотя это математически невозможно!

Использование алгоритмов при коррекции критических состояний во время анестезии, получает все больше голосов в свою поддержку. В новом издании мы представляем лучшие алгоритмы, которые смогли найти, и надеемся, что они послужат повышению безопасности ваших пациентов, улучшению работы операционных и лечебного учреждения в целом. Алгоритмы должны быть легко доступны для незамедлительного ознакомления (рисунок 0.1.). Заранее ознакомьтесь с содержанием и последовательностью



Рисунок 0.1. Алгоритмы могут быть распечатаны и размещены в операционной или преднаркозной палате.

действий. Этот процесс может быть дополнен обсуждением на учебных конференциях или собраниях сотрудников отделения.

Каждый из представленных алгоритмов может потребовать адаптации к тем условиям, в которых вы работаете. Не забывайте — в основе успешной деятельности лежит практика. Симуляция обязательно должна быть очень точной и может быть с успехом проведена на манекене, скрученном из простыней на операционном столе: главное — энтузиазм.

*Главный редактор
Брюс Маккормик*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nolan TW. System changes to improve patient safety. *BMJ* 2000; **320**: 771–773.
2. World Health Organization Second Global Patient Safety Challenge. Ten Facts on Safe Surgery. http://www.who.int/features/factfiles/SAFE_surgery/en/Index.html.
3. Runciman WB, Merry AF. Crises in clinical care: an approach to management. *Qual Saf Health Care* 2005; **14**: 156–163.
4. Runciman WB, Kluger MT, Morris RW, et al. Crisis management during anaesthesia. A set of 25 companion articles electronically published. *Qual Saf Health Care* 2005; **14**: e1–e25. Available for free download at <http://www.qshc.com>.

От редакторов русского издания

В. В. Кузьков, Э. В. Недашковский

E-mail: arsgmu@mail.ru

Уважаемые коллеги!

Мы рады представить вам существенно переработанное и дополненное третье издание руководства Всемирной федерации обществ анестезиологов (*WFSA*) «Алгоритмы действий при критических состояниях в анестезиологии». В этом кратком практическом руководстве представлены обновленные и, что немало важно, отработанные в кризисных условиях алгоритмы действий при ряде ситуаций, наиболее часто угрожающих жизни наших пациентов.

Редакторы русского издания руководства сделали все от них зависящее, чтобы обеспечить адекватное обновление материала и, где это было целесообразно, исправление и адаптацию алгоритмов, ранее представленных *WFSA*. В числе первых освещены критические состояния, связанные с проблемой трудных дыхательных путей. В 2016 году Общество трудных дыхательных путей (*Difficult Airway Society, DAS*) представило существенно обновленные и улучшенные рекомендации по действиям в случае непредвиденно трудной интубации. Подобные обновления коснулись и частных

сторон проблемы — акушерской и педиатрической практики. Вслед за этим в новом издании вновь рассмотрена неоднозначная проблема «трудной» экстубации. (*DAS, 2011 г.*)

Алгоритмы базовой и квалифицированной помощи Совета по сердечно-легочной реанимации Великобритании (*Resuscitation Council UK, www.resus.org.uk*) приведены в соответствие с последними рекомендациями, представленными осенью 2015 года Европейским реанимационным советом, в свою очередь, принятым Национальным советом по реанимации России (НСР).

По прежнему остро стоит проблема лечения злокачественной гипертермии (глава 13). В России, срок регистрации дантролена истек еще в 1996 году, при этом препарат отличаются высокая стоимость и небольшой срок хранения. Вместе с тем, введение дантролена остается единственным эффективным способом лечения злокачественной гипертермии! Кроме того, препарат может быть с успехом использован при злокачественном нейролептическом синдроме.

Кузьков В. В.

д. м. н., PhD
профессор
кафедры
анестезиологии и
реаниматологии
СГМУ

Недашковский Э. В.

профессор, д. м. н.,
кафедра
анестезиологии и
реаниматологии
Северного государственного
медицинского университета,
163000,
Архангельск,
Троицкий пр., 51

По сведениям, любезно предоставленным проф. К. М. Лебединским, в России существует единственный консультативный центр по проблеме злокачественной гипертермии, работающий при кафедре анестезиологии и реаниматологии им. В. А. Ваневского Северо-западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова в Санкт-Петербурге (тел. +7-911-174-03-03). По этому номеру как врачи, так и родственники пациента могут круглосуточно получить консультацию по всем вопросам, связанным с этой темой, а также установить прямую связь с медицинскими учреждениями, имеющими в распоряжении дантролен. В Москве, Санкт-Петербурге, Красноярске и Таганроге имеется определенный запас дантролена.

Несмотря на то, что препарат в России не зарегистрирован, он может быть использован при кризе злокачественной гипертермии по жизненным показаниям, то есть в ситуации крайней необходимости, что на основании ст. 39 УК РФ и ст. 2.7 Кодекса РФ об административных правонарушениях исключает уголовную и административную ответственность врача. Суть правовой коллизии заключается в том, что без введения препарата, незарегистрированного в стране, невозможно предотвратить наступление тяжких последствий — гибели пациента. Приблизительно таким образом мотивировка назначения дантролена должна быть представлена в медицинской карте..

Мы вновь постарались максимально приблизить рекомендации к реалиям организации работы отечественных ЛПУ.

В соответствие с рекомендацией WFSA представленные алгоритмы могут быть распечатаны и размещены на рабочем месте анестезиолога.

Несмотря на ограниченные финансовые возможности многих отечественных ЛПУ, применение представленных алгоритмов едва ли потребует существенных вложений — нужна лишь организационная воля руководителей подразделений и желание врачей максимально обезопасить пациента и самого себя.

Нужно признать, что описанные критические ситуации относительно редки, но могут нести катастрофические последствия для жизни пациента и профессиональной карьеры врача. В связи с этим полагаем, что представленные алгоритмы необходимо заранее обсудить, отработать и адаптировать к работе в конкретном лечебном учреждении.

Мы уверены, что обновленные алгоритмы привлекут ваш интерес и не раз помогут в кризисной ситуации. Следует отметить, что алгоритмы также могут использоваться для подготовки как студентов, так и клинических ординаторов.

Редакторы благодарят за помощь, оказанную в подготовке главы, посвященной реанимационной помощи новорожденным, Д. В. Петрова и Д. В. Осипову.

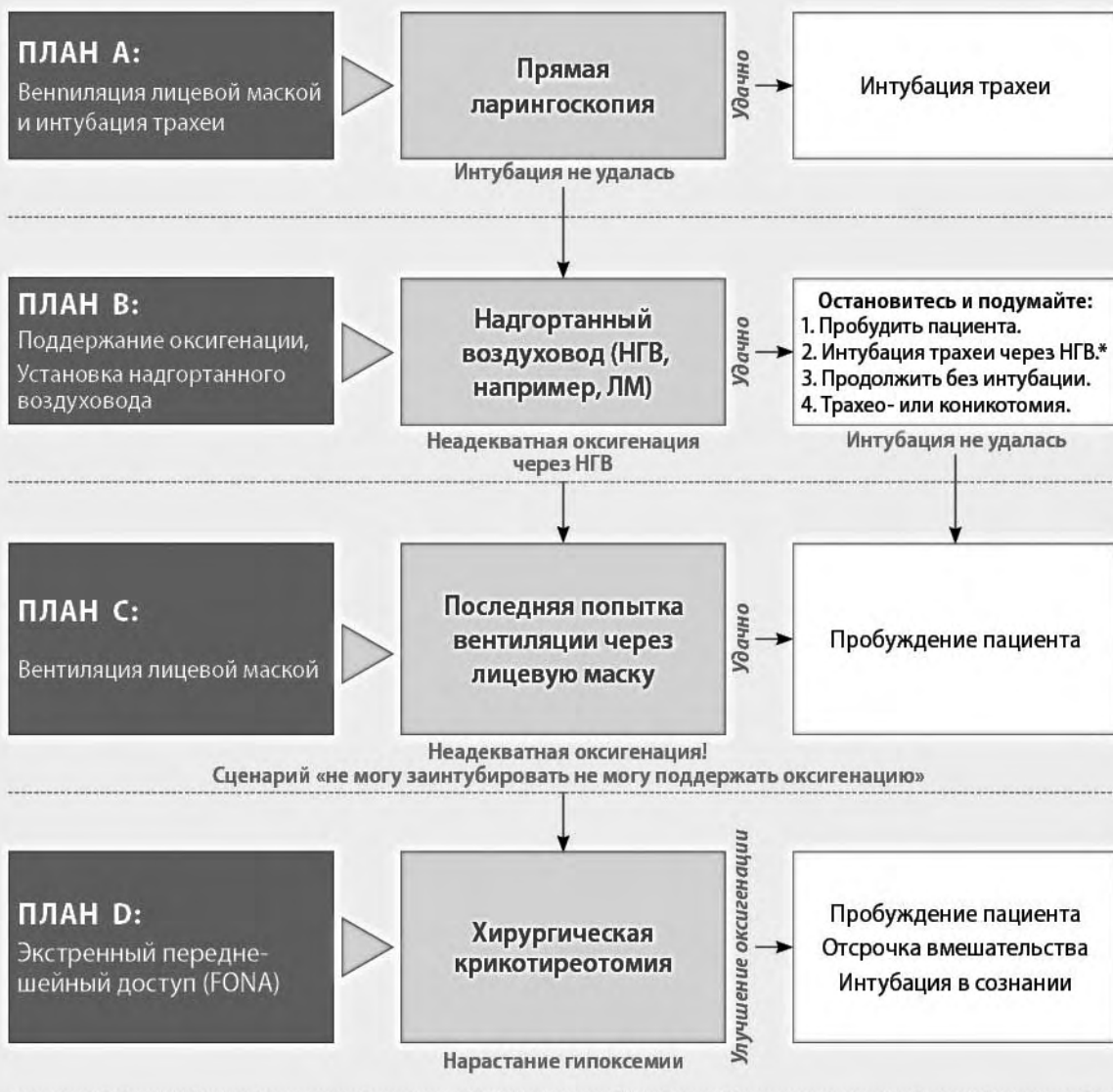
Мы выражаем глубокую признательность нашим рекламодателям, без которых было бы невозможным переиздание печатной версии руководства, — АО «ГЕНЕРИУМ», ЗАО «ШАГ» и ООО «ЭббВи».

В. В. Кузьков, Э. В. Недашковский

Алгоритм 1

Общий план интубации трахеи

Основано на обновленных рекомендациях *Difficult Airway Society* (Великобритания, 2015); www.das.uk.com



НГВ — надгортанный воздуховод (как правило, ларингеальная маска) или схожие устройства (например i-gel™); ЛМ — ларингеальная маска; FONA — *Front of Neck Access*, переднешейный доступ.

Общий план интубации трахеи

Л. Потт*, А. Будде, В. В. Кузьков

* E-mail: lpott@hmc.psu.edu

Запомните!

- Поддержание оксигенации имеет приоритет перед прочими мероприятиями.
- Необходимо избегать порвещения дыхательных путей за счет минимизации числа попыток интубации (принцип «3 + 1»).
- Даже опытный анестезиолог должен как можно раньше позвать на помощь!
- В каждом случае тщательно планируйте интубацию.

ВВЕДЕНИЕ

Интубация трахеи не является абсолютной целью. Первостепенная задача — адекватная оксигенация может быть обеспечена и без интубации. Следующая задача — это поддержание адекватной вентиляции, то есть поддержание оксигенации и удаление углекислого газа. Третья задача — защита от аспирации.

На протяжении многих лет прямая ларингоскопия и интубация трахеи являлись основными приемами обеспечения проходимости дыхательных путей. В то время как интубационная трубка позволяет достичь всех трех целей, другие методики, такие как установка разнообразных надгортанных воздухопроводов (в частности, ларингеальной маски; табл. 1.1) или крикогиреотомия, по меньшей мере могут обеспечить адекватную оксигенацию и вентиляцию, в связи с чем они

также должны восприниматься как важная часть представленного алгоритма. В последнее время стратегия поддержания проходимости дыхательных путей упрощена и стала более доступной. Получили более широкое признание и распространение использование видеоларингоскопов, ларингеальных масок и экстренная декураризация, что привнесло значительные изменения в клиническую практику (табл. 1.1., рис. 1.1).^{1,2}

Различные общества и национальные организации разработали руководства по поддержанию проходимости сложных дыхательных путей и интубации. Одним из первых и наиболее известных является алгоритм Американского общества анестезиологов (ASA), который был пересмотрен в 2013 году.² Среди прочих Канадское, Итальянское и Французское общества анестезиологов также вне-

Arne O. Budde
Assistant Professor
of Anesthesiology
Associate Residency
Program Director

Leonard M. Pott
Associate Professor
of Anesthesiology
and Emergency
Medicine, Milton
S Hershey Medical
Center, Hershey PA,
USA

Таблица 1.1. Устройства для поддержания проходимости дыхательных путей.

Надгортанные воздуховоды	
Обычная ларингеальная маска, ларингеальная маска ProSeal, Supreme, Air-Q, Slipa, Cobra, i-gel, интубационная ларингеальная маска, CombiTube, EZ Tube	
Непрямая видеоларингоскопия	
Ригидные устройства	GlideScope, C-MAC, McGrath Series 5, Pentax AWS и Airtraq
Гибкие устройства	Shikani, Levitan FPS Scope, Bonfils

дрили свои рекомендации.³ В 2015 году были опубликованы обновленные и переработанные рекомендации Общества трудных дыхательных путей (*Difficult Airway Society, DAS*), которые являются предметом обсуждения в этом и последующих разделах обновленного издания руководства.¹

ТИПЫ АЛГОРИТМОВ

Алгоритм — последовательность решений и действий от начала процедуры до ее завершения. Разработчики алгоритмов в первую очередь решают, какое действие принять за отправную точку и какой, по их мнению, шаг должен его завершать. В случае с алгоритмом *DAS* отправная точка — попытка интубации пациента, у которого не ожидается трудностей при этой процедуре. Построение идеального алгоритма считается непростой задачей, поскольку некоторые из его характеристик противоречивы (табл. 1.2).

Таблица 1.2. Характеристики идеального клинического алгоритма.

1.	Осуществим в клинических условиях
2.	Краток (отсутствие лишних деталей)
3.	Прост для запоминания
4.	Охватывает все возможные ситуации
5.	Эффективен
6.	Дает возможность выбора
7.	Специфичен (отсутствие вариантов)
8.	Может быть использован как при ожидаемой, так и неожиданно трудной интубации
9.	Основан на принципах доказательной медицины

Алгоритм *ASA* (2013) тщательно проработан и предлагает большой выбор действий практикующему врачу, что вместе с тем усложняет его и ограничивает его применение.² Многие анестезиологи



Рисунок 1.1. А — интубационная ларингеальная маска, Б — GlideScope.

не помнят и, возможно, не могут запомнить этот алгоритм. Алгоритм *DAS* предлагает только два варианта действий на любом этапе, что исключает возможность выбора и облегчает его использование.¹

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

Алгоритм *DAS* разработан специально для непредвиденно сложной интубации трахеи и содержит ряд разделов, а именно — план А, план В, план С и план D. Структура базового алгоритма представлена на с. 8 (алгоритм 1). В 2015 году был разработан единый алгоритм действий, независимо от того, имеет ли врач дело со стандартной или быстрой последовательной индукцией. В прежнем алгоритме 2004 года существовало два варианта действий в зависимости от клинической ситуации.

Единый алгоритм был осознанно разработан с предоставлением ограниченного выбора действий на каждом уровне принятия решения с целью сделать его более запоминающимся и простым при применении в стрессовой ситуации. Алгоритм *DAS* 2015 подразумевает, что попытки ларингоскопии были предприняты в оптимальных условиях, включая положение пациента, коррекцию положения гортани извне, подбор адекватного размера интубационной трубки и использование мягкого бужа-проводника (*gum elastic bougie*).

План А (см. Блок 1)

План А алгоритма *DAS* придает особое значение необходимости ограничения числа и длительности попыток ларингоскопии с целью предотвращения травмы и последующего развития ситуации, когда становятся невозможными ни интубация, ни оксигенация (*CICO*). Сложно оправдать более чем двукратные попытки ларингоскопии, неизменные по технике и/или выполненные одним и тем же устройством. Максимальное число попыток ларингоскопий не должно пре-

1. ПЛАН А: Ключевые моменты

- Поддержание оксигенации имеет приоритет перед прочими мероприятиями.
- Обозначены преимущества положения с поднятым головным концом или «выпячивания» (*ramping*, у пациентов с ожирением).
- У пациентов высокого риска рекомендовано использование методов апной оксигенации.
- Подчеркнута важность адекватного нейромышечного блока.
- Признана роль видеоларингоскопии в случаях трудной интубации. Все анестезиологи должны иметь опыт проведения видеоларингоскопии.
- Рекомендовано не выполнять более трех попыток ларингоскопии («3 + 1»).
- В случае трудной интубации следует прекратить перстневидную компрессию (прием Селлика).

вышать трех. Тем не менее, интубация трахеи может быть успешно проведена более опытным анестезиологом, но дополнительная попытка ларингоскопии или видеоларингоскопии может быть предпринята лишь один раз («3 + 1»).

План В (см. Блок 2)

План В требует использования альтернативного метода — нет смысла использовать одну и ту же методику в надежде, что она даст другой результат! В частности, алгоритм *DAS* рекомендует использовать надгортанный воздуховод (НГВ; *Supraglottic Airway Device, SAD*) и в частности, обычную ларингеальную маску (ЛМ) или ее интубационный вариант (ИЛМ). Эти рекомендации могут быть изменены в зависимости от специфичных локальных условий. Доступен ряд моделей НГВ, в том числе устройства второго поколения (*i-gel*TM, ЛМ *Proseal*TM и проч.). Успешная установка и восстановление оксигенации и вентиляции при помощи НГВ позволяет «остановиться и подумать» по какому варианту далее двигаться. Давление на перстневидный хрящ уменьшает объем

2. ПЛАН В: Ключевые моменты

- Следует информировать бригаду о случае безуспешной интубации.
- Приоритет отдается обеспечению оксигенации при помощи НГВ.
- Рекомендуется три попытки установки НГВ как максимум.
- При быстрой последовательной индукции для облегчения установки НГВ следует прекратить выполнение приема Селлика.
- Выполнение интубации через НГВ «вслепую» не рекомендуется.

гипофарингеального пространства и препятствует установке НГВ. В отсутствие регургитации необходимо прекратить выполнять прием Селлика при установке НГВ. Рекомендуется не более трех попыток установки НГВ. Возможно, что более эффективным является установка ЛМ по бужу (по желудочному зонду), в частности это относится к устройствам i-gel™ и Proseal™.

После успешного восстановления оксигенации и вентиляции через НГВ возможны следующие четыре варианта действий:

1. Пробуждение пациента.
2. Попытка интубации через НГВ с использованием фибробронхоскопа.
3. Продолжение вмешательства в условиях вентиляции через НГВ.
4. Выполнение трахеостомии или крикотиреотомии (редко).

План С (см. Блок 3)

План С подчеркивает важность пробуждения пациента и отсрочки операции, в том числе на фоне полной реверсии нейромышечного блока (например, с помощью Sugammadex™). Это не всегда возможно, хотя и является самым безопасным решением для пациента. Когда пациент в сознании и способен обеспечить проходимость и защиту дыхательных путей самостоятельно, можно пла-

3. ПЛАН С: Ключевые моменты

- Следует информировать бригаду о безуспешности попыток установить НГВ.
- Необходимо попытаться восстановить оксигенацию с помощью лицевой маски.
- Если вентиляция маской невозможна, следует обеспечить миорелаксацию.
- Если вентиляция лицевой маской возможна, поддерживайте оксигенацию и пробудите пациента.
- Объявите о возникновении ситуации «не могу заинтубировать, не могу оксигенировать» (CICO) и перейдите к Плану D.
- Не оставляйте попыток оксигенировать пациента с помощью лицевой маски, НГВ или назальных канюль.

нирывать дальнейшую тактику ведения. Теперь уже известно, что у пациента — трудная интубация, тактика действий при которой обсуждается ниже.

План D (см. Блок 4)

План D описывает ситуацию, когда невозможны ни вентиляция, ни интубация (CICO). Это угрожающее жизни состояние

4. ПЛАН D: Ключевые моменты

- Следует информировать о ситуации «не могу интубировать, не могу оксигенировать» и перейти к переднешейному доступу (FONA).
- Стандартной техникой считается методика с разрезом скальпелем.
- Установка через щитоперстневидную мембрану трубки с адекватным просветом и манжетой способствует восстановлению адекватной вентиляции аппаратом ИВЛ.
- Оксигенация под высоким давлением через узкую канюлю сопровождается высокой частотой осложнений!
- Все анестезиологи должны быть обучены хирургическому доступу к дыхательным путям.
- Для поддержания навыков следует повторять обучение с регулярными интервалами.

встречается достаточно редко и требует немедленного устранения, что обсуждается в 3-й главе этого издания.

Ограничения алгоритма DAS

Этот алгоритм не включает рекомендации по ведению пациентов с ожидаемо трудными дыхательными путями, а также не рассматривает заблаговременное выявление подобных проблем. Алгоритм не распространяется на беременных и детей.

Быстрая последовательная индукция

Установка трубки с манжетой позволяет достигнуть максимально возможного уровня защиты от аспирации. Сукцинилхолин является традиционный миорелаксантом в рамках быстрой последовательной индукции (БПИ) в связи с быстрым началом действия и соответственно возможностью отказаться от масочной вентиляции, повышающей риск раздутия желудка. Возможной альтернативой сукцинилхолину при проведении БПИ является **рокуроний** (1,2 мг/кг), однако данные сравнительных исследований этих двух препаратов противоречивы.¹ Следует помнить об относительно высоком риске аллергических реакций при использовании как сукцинилхолина, так и рокурония.

Фасцикуляции, вызываемые сукцинилхолином, увеличивают потребление кислорода в период апноэ. Преимуществом рокурония может быть возможность полной нейтрализации его эффекта с помощью сугаммадекса (16 мг/кг), что однако не гарантирует полного восстановления проходимости дыхательных путей и спонтанного дыхания.

Давление на перстневидный хрящ (прием Селлика) выполняется с момента начала индукции (с силой 10 Н, пока человек в сознании) до момента интубации. Когда пациент теряет сознание сила давления увеличивается до 30 Н. Несмотря на создание механического барьера для регургитации прием Сел-

лика может снижать тонус нижнего пищеводного сфинктера, что увеличивает риск регургитации. При правильном выполнении компрессия может несколько улучшить визуализацию гортани, но нередко ухудшает условия для масочной вентиляции и установки НГВ. Давление на перстневидный хрящ эффективно препятствует раздутию желудка при масочной вентиляции.

В случае с БПИ может быть целесообразна техника **апнойной оксигенации**, в том числе с помощью носовых канюль (увлажненный кислород 15–70 л/мин) с поднятием головного конца стола.

Прогнозирование трудных дыхательных путей

Очень сложно предвидеть все случаи трудной интубации. Некоторые клинические ситуации, такие как тяжелая травма лица или большие опухоли ротовой полости, сразу бросаются в глаза, но выявление менее явных изменений может быть затруднено. Были предложены разнообразные прогностические пробы, такие как оценка по шкале Маллампати, измерение щитовидно-подбородочного расстояния и протрузии нижней челюсти, а также многие другие, однако ни одна из них не позволяет с большой долей вероятности предсказать трудную ларингоскопию. Даже при сочетании эти тесты не обеспечивают высокий уровень чувствительности (определение пациентов, у которых могут возникнуть сложности) и специфичности (выявление случаев, когда сложностей не возникнет).⁴ Одна из сторон этой проблемы состоит в том, что тесты оценивают лишь факторы, связанные с пациентом, не принимая во внимание навыки врача. Следовательно, необходимо иметь четкий план действий при сложной интубации у любого пациента.

Необходимо оценить всех пациентов перед индукцией анестезии. При оценке дыхательных путей следует ответить на вопросы, представленные в таблице 1.3.

1. Будет ли возможной вентиляция пациента маской и мешком Амбу?
Факторы, осложняющие ИВЛ маской, включают: наличие бороды, травмы лица, отсутствие зубов, наличие анамнестических данных о храпе или синдроме сонного апноэ
2. Будет ли возможной установка надгортанного воздуховода?
Сложности могут возникнуть при недостаточном открывании рта, большом количестве подкожной жировой клетчатки в области шеи (крупные образования гортани), значительных анатомических изменениях. Прием Селлика может затруднять корректную установку НГВ.
3. Будет ли возможной интубация?
Факторы риска включают недостаточное открывание рта, большой язык, значимое кровотечение в ротовой полости, аномальное расположение зубов, тугоподвижность нижней челюсти и шеи, а также положительные прогностические пробы
4. Будет ли возможной хирургическая крикотиреотомия (переднешейный доступ)?
Осложняющими факторами являются тяжелое ожирение, короткая шея, фиброз мягких тканей шеи после лучевой терапии и наличие выраженного зоба

Действия при ожидаемо трудных дыхательных путях

В случаях, когда предполагается, что интубация будет сложной, необходимо решить, может ли предполагаемое вмешательство быть выполнено в условиях регионарной анестезии. Методики регионарной анестезии имеют преимущества, так как пациент находится в сознании и может обеспечивать проходимость и защиту дыхательных путей от аспирации. Тем не менее даже при проведении регионарной анестезии необходима тщательная оценка состояния дыхательных путей и планирование действий на случай необходимости интубации. У пациентов могут развиваться анафилактические реакции, высокий нейроаксиальный блок, наконец, в ходе операции может потребоваться переход с регионарной на общую анестезию. Методики регионарной анестезии уменьшают, но не исключают риск утраты контроля над дыхательными путями.

Если ответ на первый вопрос (табл. 1.3: «Будет ли возможной вентиляция маской и мешком Амбу?») — «нет», не начинайте индукцию общей анестезии и с осторожностью проводите седацию.

Если проведение регионарной анестезии невозможно, а пациент нужда-

ется в интубации, при наличии такой возможности необходимо предпочесть фиброоптическую интубацию в сознании. Если у вас нет оборудования или достаточного опыта для проведения фиброоптической интубации в сознании, могут быть использованы другие методики. Например, в условиях адекватной местной анестезии у пациента в сознании может быть установлена обычная или интубационная ларингеальная маска.⁴

Если ответ на первый вопрос — «да», можно начинать индукцию анестезии при наличии условий для дальнейших действий в соответствии с алгоритмом. Особенно важно осуществить качественную преоксигенацию пациента, что продлевает период без десатурации до 8 минут. Ингаляционная индукция анестезии севофлураном должна осуществляться лишь опытным анестезиологом ввиду быстрого наступления анестезии и ограниченного метаболизма этого анестетика, что может приводить к развитию глубокой анестезии, апноэ и/или обструкции дыхательных путей. Куда лучше использовать для индукции такие препараты, как пропофол или этиomidат, перераспределение которых позволяет при необходимости быстро пробудить пациента. Следует воздержаться от введения



Рисунок 1.2. Установка обычной эндотрахеальной трубки с манжетой в глоточное пространство. Надгортанник поднимается при раздутии манжеты.⁵

миорелаксантов до тех пор, пока не будет оценена возможность масочной вентиляции после индукции анестезии. При выборе миорелаксантов следует предпочесть сукцинилхолин (дитилин), нежели длительно действующие препараты.

Противопоказания для применения ларингеальной маски до сих пор четко не определены. Например, в случае гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ) некоторые анестезиологи используют ларингеальную маску в сочетании с желудочным зондом (ларингеальная маска *ProSeal™*), по которому эта маска может быть установлена. Это относится и к применению ларингеальной маски у пациентов в положении на боку или на животе. При отсутствии четких рекомендаций выбор зависит от опыта анестезиолога и его предпочтений.

Ларингеальная маска также может использоваться как проводник для интубационной трубки, что будет описано в следующем разделе. Другие методики и особенности тактики ведения пациентов в случае трудной интубации выходят за рамки этого раздела и широко представлены в литературе.¹⁻³

Алгоритм экстубации

Любой случай трудной интубации требует четко спланированной такти-

ки перевода на спонтанное дыхание и экстубации. За последние годы было предложено большое количество алгоритмов экстубации, в частности, последние рекомендации *DAS* были представлены в 2012 году.^{6,7} Во-первых, необходимо соответствие критериям экстубации, таким как адекватный паттерн спонтанного дыхания и наличие хорошего мышечного тонуса. Тест на утечку (сдувание манжеты интубационной трубки после предварительной аспирации содержимого ротоглотки) дает представление о наличии значимого отека дыхательных путей. Во многих случаях как составная часть алгоритма «рискованной экстубации» предлагается установка обменного катетера (*Cook airway exchange catheter*) в трахею. После этого интубационная трубка удаляется, а катетер-проводник остается в трахее, при этом через него может осуществляться подача кислорода. В случае декомпенсации дыхательной недостаточности возможно подключение к этому катетеру аппарата высокочастотной вентиляции легких, что позволяет восстановить оксигенацию и вентиляцию пациента. Не стоит применять высокочастотную ИВА при отсутствии опыта ее использования, поскольку это может сопровождаться грозными осложнениями и даже летальным исходом. Реинтубация через катетер в большинстве случаев бывает успешной даже после изначально трудной интубации. Рекомендуется использовать интубационную трубку на один-два размера меньше исходного. Если пациент хорошо переносит экстубацию, через некоторое время катетер может быть удален. Дальнейшее обсуждение экстубации представлено на с. 27 (алгоритм 2.1).⁶

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все пациенты, перенесшие трудную интубацию, должны получить выписку с описанием сложностей, возникших при обеспечении проходимости дыхательных путей, использованной техники и рекомендаций на случай будущих анестезий.

Одна копия выписки должна быть вложена в историю болезни пациента, а вторая копия выдается на руки.

Неотложные ситуации при интубации могут возникнуть неожиданно, поэтому ознакомление с алгоритмами терапии является обязательным. Достаточным опытом обеспечения проходимости и защиты дыхательных путей должен обладать каждый анестезиолог, а в медицинском учреждении нужно иметь алгоритм и необходимое для этого оборудование.

ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЧТЕНИЯ

1. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF *et al.* Difficult Airway Society intubation guidelines working group. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth* 2015; 115: 827–848.
2. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA *et al.*; American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2013; 118: 251–270.
3. Law JA, Broemling N, Cooper RM *et al.*; Canadian Airway Focus Group. The difficult airway with recommendations for management — part 1 — difficult tracheal intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Can J Anaesth* 2013; 60: 1089–1118.
4. Law JA, Broemling N, Cooper RM *et al.*; Canadian Airway Focus Group. The difficult airway with recommendations for management — part 2 — the anticipated difficult airway. *Can J Anaesth* 2013; 60: 1119–1138.
5. Xu Z, Mab W, Hester DL, Jiang Y. Anticipated and unanticipated difficult airway management. *Curr Opin Anesthesiol* 2017; 30: Epub ahead of print.
6. Popat M, Mitchell V, Dravid R *et al.*; DAS Extubation Guidelines Group. Difficult Airway Society Guidelines for the management of tracheal extubation. *Anaesthesia* 2012; 67: 318–340.
5. Shung J *et al.* Awake intubation of the difficult airway with the intubating laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 1998; 53: 645–649.
6. Murphy MF, Crosby ET. The Algorithms. In: Management of the difficult and failed airway. (ed) Hung O, Murphy MF 2008. McGraw Hill Medical, New York.

Откройте комплексное решение для обеспечения проходимости дыхательных путей



УВЕРЕННОСТЬ ВРАЧА – БЕЗОПАСНОСТЬ ПАЦИЕНТА

Интродьюсер Frova благодаря своему закругленному изогнутому кончику позволяет обеспечить атравматичный доступ в трахею при недостаточной визуализации голосовой щели, служа проводником для эндотрахеальной трубки.



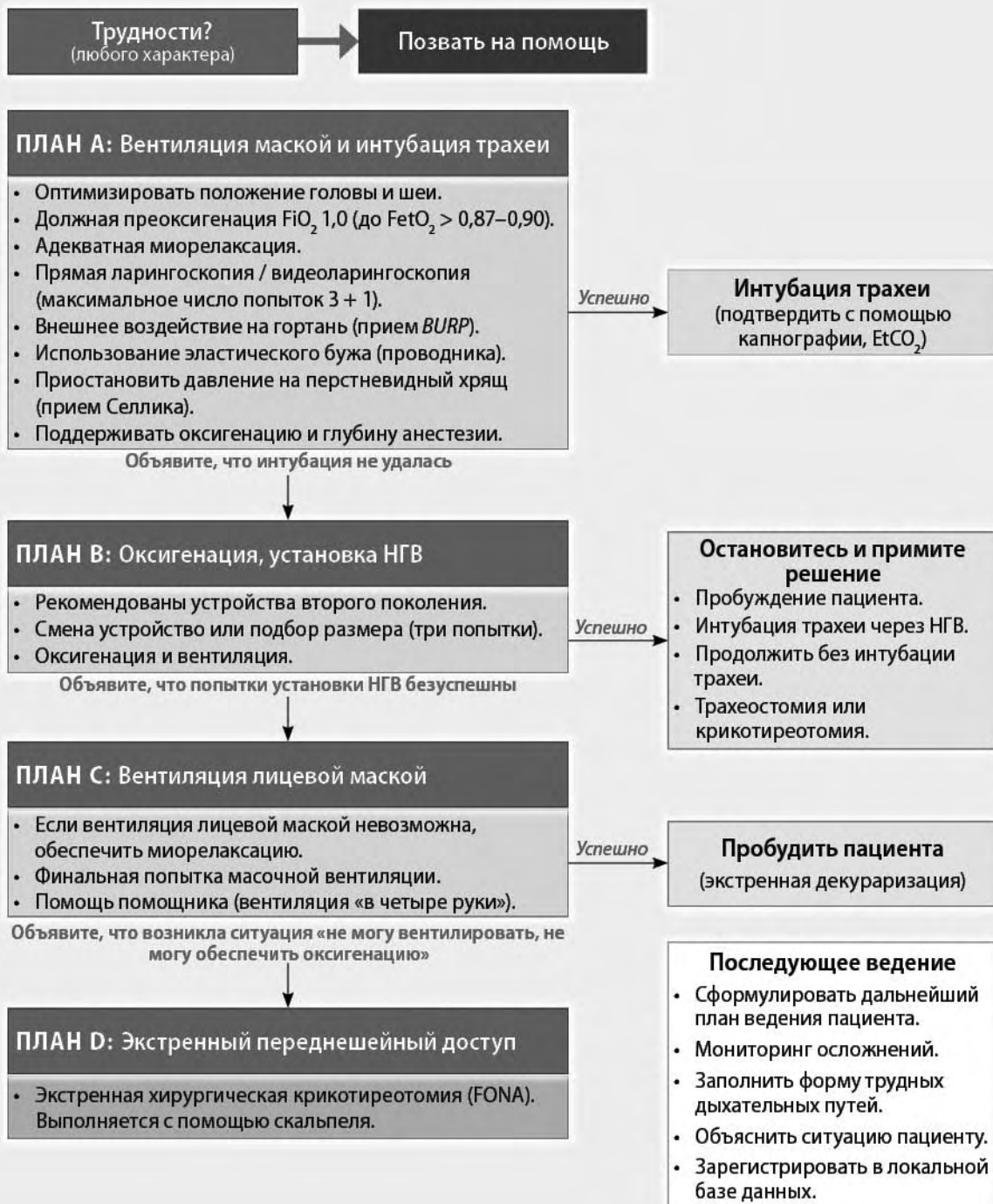
www.cookmedical.com



ЗАО «ШАГ»
119002, г. Москва,
Кармицкий пер., д. 9
Арбат Бизнес Центр, офис 501А
+7 (495) 956 13 09
E-mail: esokolova@schag.ru
www.schag.ru

реклама

Основано на обновленных рекомендациях *Difficult Airway Society* (Великобритания, 2015); www.das.uk.com



Непредвиденно сложная интубация

А. Будде*, Л. Потт, В. В. Кузьков

* E-mail: abudde@hmc.psu.edu

Запомните!

- Необходимо как можно раньше обратиться за помощью.
- Всегда имейте запасной план действий.
- Не предпринимайте более трех попыток интубации на начальном этапе.
- Необходимо уметь использовать различные типы надгортанных воздуховодов.
- Не предпринимайте более трех попыток установить надгортанный воздуховод.
- Не травмируйте дыхательные пути. Поддерживайте оксигенацию и при возможности отложите вмешательство.
- При необходимости не медлите с хирургической крикотиреотомией.

ВВЕДЕНИЕ

Сложная интубация трахеи — достаточно редкое событие, которое может встретиться после стандартной индукции анестезии, даже когда предварительная оценка дыхательных путей не выявила каких-либо отклонений. Сложная интубация определяется как невозможность визуализации **опытным** анестезиологом какого-либо участка голосовой щели после неоднократных попыток традиционной ларингоскопии. Вместе с тем, интубация может оказаться сложной даже при успешной визуализации гортани. Такая ситуация может сопровождаться пугающим состоянием, когда невозможны ни интубация, ни оксигенация, что при отсутствии адекватной терапии может привести к аноксическому повреждению мозга и смер-

ти пациента. С целью исключения столь катастрофических последствий, ряд анестезиологических ассоциаций разработали алгоритмы принятия решения при непредвиденно сложной интубации трахеи. Общество трудных дыхательных путей (*DAS*) в 2015 году представило обновленный алгоритм, разделяющий стратегию ведения таких пациентов на четыре плана. Используются устройства для обеспечения проходимости дыхательных путей, которые доступны в различных клинических ситуациях, в основном это различные варианты надгортанных воздуховодов (НГВ). В последних рекомендациях *DAS* был предложен единый алгоритм для плано-вой и быстрой последовательной индукции (с. 18).¹

Arne O. Budde

Assistant Professor
of Anesthesiology

Leonard M. Pott

Associate Professor
of Anesthesiology,
Milton S. Hershey
Medical Center,
Hershey PA, USA

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ 2 (с. 18)

ПЛАН А

Этот план включает масочную вентиляцию и интубацию трахеи. Все действия должны выполняться в оптимальных условиях, рассмотренных ниже, для максимальной вероятности успешной интубации с первой попытки.

1. Оптимальное положение головы и шеи

Голова должна находиться в классическом «улучшенном» положении (положение «принюхивания»). У полных пациентов целесообразно «выгнутое» положение (*ramped*), когда отверстие наружного слухового прохода и яремная вырезка находятся в одной горизонтальной плоскости.

2. Преоксигенация / апнойная техника

Перед индукцией общей анестезии все пациенты должны пройти преоксигенацию. Адекватная денитрогенизация может быть достигнута путем подачи 100% кислорода при тщательном наложении маски до достижения фракции кислорода на выдохе (F_{etO_2}) 0,87–0,90.

Преоксигенация увеличивает кислородный резерв, задерживает развитие гипоксии и расширяет запас времени для попыток ларингоскопии, интубации и экстренных мероприятий в случае сложных дыхательных путей. У тучных пациентов поддержание постоянного давления в дыхательных путях (*CPAP*) и приподнятое положение головного конца операционного стола (на 20–25°) позволяет задержать десатурацию. Длительность апноэ без десатурации также может быть увеличена путем пассивной оксигенации (апнойная оксигенация), что может быть достигнуто с помощью подачи кислорода через назальные канюли (15 л/мин). Апнойная оксигенация может снижать риск раздутия желудка и регургитации в случае непредвиденно сложных дыхательных путей во время быстрой последовательной индукции.

3. Адекватная миорелаксация и анестезия

В зависимости от ситуации используют либо недеполяризующие миорелаксанты, либо сукцинилхолин. Нейромышечный блок облегчает вентиляцию маской и интубацию трахеи. В случае, когда требуется возобновление миорелаксации после введения сугаммадекса, не следует использовать рокуроний или векуроний.

Следует исключить сохранение сознания во время повторных попыток интубации. Пропрофол хорошо подавляет гортанные рефлексy и, по-видимому, обеспечивает наилучшие условия для манипуляций на дыхательных путях среди индукционных агентов.

4. Масочная вентиляция

Масочная вентиляция должна быть начата как можно раньше после индукции анестезии. При трудностях необходимо улучшить проходимость дыхательных путей, например, с помощью тройного приема (также может быть полезна боковая ротация головы — *Прим. ред.*). Следует рассмотреть необходимость использования назо- или орофарингеального воздухопроводов и технику вентиляции «в четыре руки» (с помощником или с помощью аппаратной ИВА). Неадекватная анестезия или нейромышечный блок затрудняют масочную вентиляцию.

5. Интубация. Оптимизация при помощи наружных манипуляций с гортанью

При интубации при помощи правой руки сместите гортань назад, вперед, вправо (прием *BURP*). Если эти действия не улучшают видимость гортани по меньшей мере до III–IV степени по градации *Cormack* и *Lehane* (то есть, когда видна какая-либо часть голосовых связок), необходимо использовать альтернативные методики интубации. В практической деятельности используются различные ларингоскопы, например, с прямыми (клинок Миллера) или изогнутыми гибкими клинками (клинок МакКоя), а так-

же видеоларингоскопы, которые помимо прочих преимуществ позволяют наблюдать за процедурой ассистенту.

6. Эластический проводник

Эластический буж является недорогим устройством и должен всегда быть наготове, он прост в использовании и повышает частоту удачной интубации при 2–3 степени визуализации гортани. Целесообразно заранее придать бужу нужную форму. В связи с риском травмы не рекомендуется введение «вслепую» при степени визуализации по градации *Cormack* и *Lehane* 3б или 4. Для оптимальной визуализации и повышения частоты успешной интубации не следует менять положение ларингоскопа. Буж может быть также полезен и при использовании видеоларингоскопа.

1. Трахеальные щелчки

Щелчки ощущаются, когда гибкий буж продвигается в трахее по ее кольцам.

2. Ощущение препятствия при введении на глубину около 45 см

Если после 45 см продвижение не сопровождается чувством сопротивления, скорее всего, он находится в пищеводе, а не в бронхиальном дереве. Задержка бужа может быть признаком попадания в мелкие бронхи, что несет риск перфорации и травмы дыхательных путей, возможных даже при воздействии относительно небольшой силы (0,8 Ньютона).

Как только есть уверенность в том, что буж располагается в трахее, по нему проводится интубационная трубка. Использование ларингоскопа и вращение интубационной трубки на 90° против часовой стрелки облегчают ее продвижение за голосовые связки в случае задержки на черпаловидных хрящах (*"arytenoids hold-up"*). Правильное положение эндотрахеальной трубки должно быть подтверждено при помощи капнографии, которая является «золотым стандартом» верификации адекватной

интубации. Отсутствие капнографической волны указывает на пищеводную интубацию, либо в редких случаях — на тотальный бронхоспазм.

Необходимо отойти от плана «А» после трех безуспешных попыток интубации трахеи (еще одна попытка предоставляется наиболее опытному врачу). При дальнейших настойчивых попытках травма и отек верхних дыхательных путей с высокой вероятностью могут привести к сценарию «Не могу заинтубировать, не могу обеспечить оксигенацию». Нужно помнить, что с каждой попыткой ларингоскопии вероятность успешной интубации снижается, а риск травмы дыхательных путей нарастает!

При условии стандартной индукции общей анестезии (алгоритм 2, с. 18) следующим шагом будет переход к плану В, что подразумевает поддержание оксигенации путем установки надгортанного воздуха (НГВ).

ПЛАН В

План В направлен на поддержание оксигенации при помощи НГВ (как правило, классическая или интубационная ларингеальные маски — НГВ второго поколения). Успешная установка НГВ дает возможность «остановиться и подумать», при этом целью этого плана является обеспечение и поддержание вентиляции и оксигенации. Если оксигенация неадекватна (как правило, $SpO_2 < 90\%$ при $FiO_2 100\%$), не стоит предпринимать более трех попыток установки НГВ, а сразу перейти к плану С.

Если удастся обеспечить вентиляцию, оксигенацию, стабильность показателей гемодинамики, достаточную глубину анестезии и надлежащую миоплегию, нужно выбрать один из четырех вариантов дальнейших действий:

1. Пробуждение пациента (оптимально!).
2. Интубация трахеи через НГВ.
3. Продолжение без интубации трахеи.

4. Трахеостомия или крикотиреотомия (редко).

Оптимальным будет пробуждение пациента с последующей интубацией в сознании под контролем фиброоптического бронхоскопа. Интубация через ларингеальную маску вслепую также довольно часто бывает успешной. В исследовании *NAP4* выявлены преимущества НГВ второго поколения.² Все анестезиологи должны быть обучены работе с этими устройствами и иметь к ним доступ.

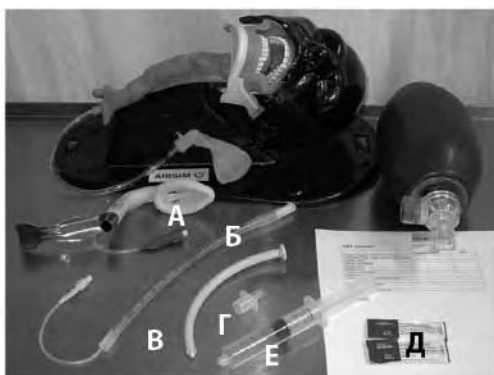


Рисунок 2.1. Принадлежности для интубации с помощью ларингеальной маски. **А** — интубационная ЛМ; **Б** — армированная интубационная трубка; **В** — стержень для удержания трубки при удалении ЛМ; **Г** — 15-мм коннектор трубки; **Д** — гель для смазки; **Е** — шприц для раздутия манжет трубки и маски.

Таблица 2.1. Подбор размера ларингеальной маски по весу пациента.

Вес пациента	Размер интубационной ларингеальной маски
Менее 50 кг	Размер 3
От 50 до 70 кг	Размер 4
Более 70 кг	Размер 5

Интубационная ларингеальная маска

Этот тип ЛМ состоит из металлической трубки и манжетки, форма которой соответствует изгибу верхних дыхательных путей. Строение манжетки сходно с таковой у обычной ларингеальной маски. На дистальном конце маски находится пластинка, поднимающая надгортанник при проведении интубационной трубки.

Необходимо правильно подобрать размер ларингеальной маски. Выбор размера маски, рекомендованный производителем, представлен в таблице 2.1.

Перед началом процедуры необходимо убедиться в том, что все необходимое оборудование доступно и исправно, в частности, отсутствуют утечки в манжетке. Внутреннюю поверхность канала ларингеальной маски необходимо хорошо смазать. Нужно несколько раз провести интубационную трубку через канал ларингеальной маски до тех пор, пока она не будет проходить без сопротивления.

Перстневидная компрессия уменьшает объем гипофарингеального пространства и затрудняет установку всех НГВ. При отсутствии риска регургитации следует прервать выполнение приема Селлика.



Рисунок 2.2. Интубация при помощи интубационной ларингеальной маски (ИЛМ, ILMA).



Рисунок 2.3. Надгортанные воздуховоды второго поколения: ларингеальные маски *ProSeal™* (А), *LMA Supreme™* (Б), *i-gel™* (В)

Установка интубационной ларингеальной маски

Повторные попытки установки НГВ увеличивают риск травмы дыхательных путей. Рекомендуется предпринимать не более трех попыток.

После проведения ларингеальной маски до изгиба и раздувания манжет-

Техника фиброоптической интубации через ларингеальную маску

1. Необходимо выбрать интубационную трубку, которая пройдет через канал ларингеальной маски.
2. Убедитесь, что бронхоскоп и интубационная трубка хорошо смазаны.
3. Наденьте трубку на бронхоскоп.
4. Проведите бронхоскоп через канал ларингеальной маски и визуализируйте место выхода.
5. Пройдите бронхоскопом за голосовые связки в трахею.
6. Проведите интубационную трубку по бронхоскопу через голосовые связки в трахею.
7. При интубации через обычную ларингеальную маску, которая длиннее, чем ИЛМ, рекомендуется использовать интубационные трубки большей длины.
8. При использовании катетера для замены трубок *Frova* или *Aintree* возможно удаление ларингеальной маски.

ки, можно возобновить искусственную вентиляцию легких, которая должна осуществляться без затруднений. Если вентиляция адекватна, можно попробовать осуществить интубацию. Если вентиляция неадекватна, следует выполнить следующие манипуляции:

- Смена типа или размера НГВ.
- Смещение ИЛМ за рукоятку вперед для того, чтобы маска находилась ближе к передней поверхности шеи.
- Вращение ларингеальной маски вправо и влево.
- Подтягивание ларингеальной маски до отметки 6 см, оставляя манжетку раздутой, чтобы позволить надгортаннику расправиться и подняться вверх («вверх-вниз» или прием Чанди).

Интубация

После того, как обеспечена адекватная вентиляция, необходимо провести интубационную трубку через канал ларингеальной маски. Специаль-

ная интубационная трубка имеет две черные линии — длинную продольную и короткую вертикальную. При установке трубки продольная линия должна быть направлена краниально. В этой позиции срез интубационной трубки пройдет через голосовые связки в сагиттальной плоскости, обеспечивая легкое проведение. Поперечная линия войдет в канал ларингеальной маски, когда кончик интубационной трубки будет на выходе из нее, при этом будет ощущаться небольшое сопротивление. Дальнейшее продвижение интубационной трубки должно происходить уже без сопротивления, в противном случае будет высока вероятность установки трубки в пищевод. По завершению интубации, после раздутия манжеты можно снова будет начать вентиляцию. Если возникнут проблемы с установкой интубационной трубки или вентиляцией, алгоритм действий, описанный выше, необходимо повторить.

Удаление интубационной ЛМ

После подтверждения правильного положения трубки и адекватной вентиляции ларингеальная маска может быть удалена, при этом снимают коннектор интубационной трубки. Лучше, если коннектор останется на тройнике шлангов аппарата, в противном случае он может легко быть утерян. В случае потери может быть использован коннектор от любой интубационной трубки. Специальный стержень-удлинитель, вводимый в канал маски, позволяет удерживать интубационную трубку на месте во время удаления ларингеальной маски (когда трубка скрывается в ее канале). Манжетка интубационной трубки остается в надутым положении, а манжету ларингеальной маски сдувают. Как только появляется возможность зафиксировать интубационную трубку у угла рта пациента, стержень-удлинитель удаляют, чтобы окончательно удалить ларингеальную маску. После этого можно соединить интубационную трубку и контур аппарата ИВЛ и при необходимости корригиро-

вать глубину стояния трубки, опираясь на аускультативную картину проведения дыхания с обеих сторон.

ПЛАН С

План С подразумевает финальные попытки вентиляции лицевой маской в случае, когда после трех попыток установки НГВ не удалось обеспечить адекватную оксигенацию и вентиляцию.

Практически во всех случаях, за редкими исключениями необходимо пробудить пациента, для чего может потребоваться полная декураризация.

Следует учитывать, что даже если исходная масочная вентиляция (план А) была не затруднена, она может стать весьма сложной вследствие травмы дыхательных путей после множественных попыток интубации и установки НГВ, а также ослабления анестезии и/или миорелаксации.

Если вентиляция маской оказывается сложной, необходимо предпринять все попытки оптимизации проходимости дыхательных путей. Могут быть успешными следующие действия:

1. Максимальное выведение нижней челюсти и подъем подбородка.
2. Проведение масочной вентиляции двумя руками (нужен ассистент).
3. Введение орофарингеального или назофарингеального воздуховода.

При невозможности поддержать адекватную оксигенацию и вентиляцию на фоне плана С следует экстренно перейти к плану D.

В ряде исследований для экстренной декураризации применялся сугаммадекс, который однако не гарантирует надежного восстановления проходимости дыхательных путей после трудной интубации и безуспешной установки НГВ. Сохраняющаяся обструкция может быть связана с остаточной анестезией, травмой, отеком или исходными нарушениями со стороны дыхательных путей.

Быстрая последовательная индукция

При быстрой последовательной индукции существует высокий риск регургитации и рвоты, что с высокой вероятностью приведет к аспирации и развитию пневмонии. В связи с этим рекомендуется осуществлять наружное давление на перстневидный хрящ. Прием Селлика может усугублять нарушения вентиляции, поэтому ассистент должен уменьшить силу нажатия или прекратить давление, при затруднениях с вентиляцией.

Если речь не идет об экстренном вмешательстве в условиях крайне высокой угрозы жизни, необходимо разбудить пациента. Использование ларингеальной маски является крайне опасным.

В редких случаях может быть рассмотрено использование ларингеальных масок *ProSeal™* или *Supreme™*, так как они несколько более безопасны, чем классическая ЛМ, поскольку имеют дополнительный порт для зондирования желудка. Установка этих масок несколько сложнее ввиду того, что требуется проведение различных тестов, подтверждающих правильное положение маски и полное разделение дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта. Следует помнить что независимо от моделей выполнение экстренного вмешательства у пациента с ларингеальной маской сопровождается высоким риском аспирации.

1. «Пузырьковый тест»

Канал ЛМ для зонда «герметизирован» лубрикантом. ИВА с положительным давлением не должна сопровождаться появлением пузырьков в желудочном зонде. В противном случае можно говорить о том, что дыхательные пути не полностью разделены с пищеводом, что ведет к нагнетанию воздуха в желудок. При расположении кончика ЛМ *ProSeal* или *Supreme* в начальной части пищевода в проходимом желудочном зонде будет находиться столб воздуха. Давление в области яремной вырезки над пищеводом будет приводить к появлению пузырьков на выходе из желудочного зонда.

2. Желудочный зонд

При использовании ЛМ необходимо дренировать желудок посредством зонда, который устанавливается через специальный просвет. Зонд должен устанавливаться без препятствий, после этого эвакуируется содержимое желудка, и зонд убирается. Если зонд не удалить вовремя, дистальное отверстие порта ларингеальной маски будет им obturirvano, что может увеличить риск рефлюкса желудочного содержимого и аспирации.

ТРУДНАЯ ЭКСТУБАЦИЯ

После сложной, нередко, травматичной, но в итоге успешной интубации возникает потребность в экстубации трахеи. Логично предположить, что эта процедура может сопровождаться высоким риском, связанным с травмой и отеком структур ротоглотки и гортани. Перспектива срочной реинтубации такого пациента действительно выглядит пугающей.

Степень отека гортани и трахеи может быть детально оценена при помощи РКТ. Кроме того, перед удалением трубки может быть целесообразным выполнение теста на утечку мимо спущенной манжеты, хотя отсутствие сброса воздуха едва ли заставит отказаться от неизбежной экстубации — к сожалению, чувствительность этого теста невелика.

Во новом издании руководства мы приводим алгоритм экстубации высокого риска (алгоритм 2.1; *DAS*, 2012 г., с. 27). На наш взгляд, наиболее адекватным подходом в этой непростой ситуации является использование системы *Airway exchange catheter*, позволяющей реинтубировать пациента, в трахее которого после экстубации был оставлен тонкий проводник.

ПЛАН D

План D описывает неотложные мероприятия в ситуации, когда невозможны ни интубация, ни вентиляция. Конечным пунктом этого плана является пункция конической мембраны канюлей

большого диаметра или хирургическая коникотомия (крикотиреотомия). Исчерпывающее описание действий в подобной ситуации представлено ниже.

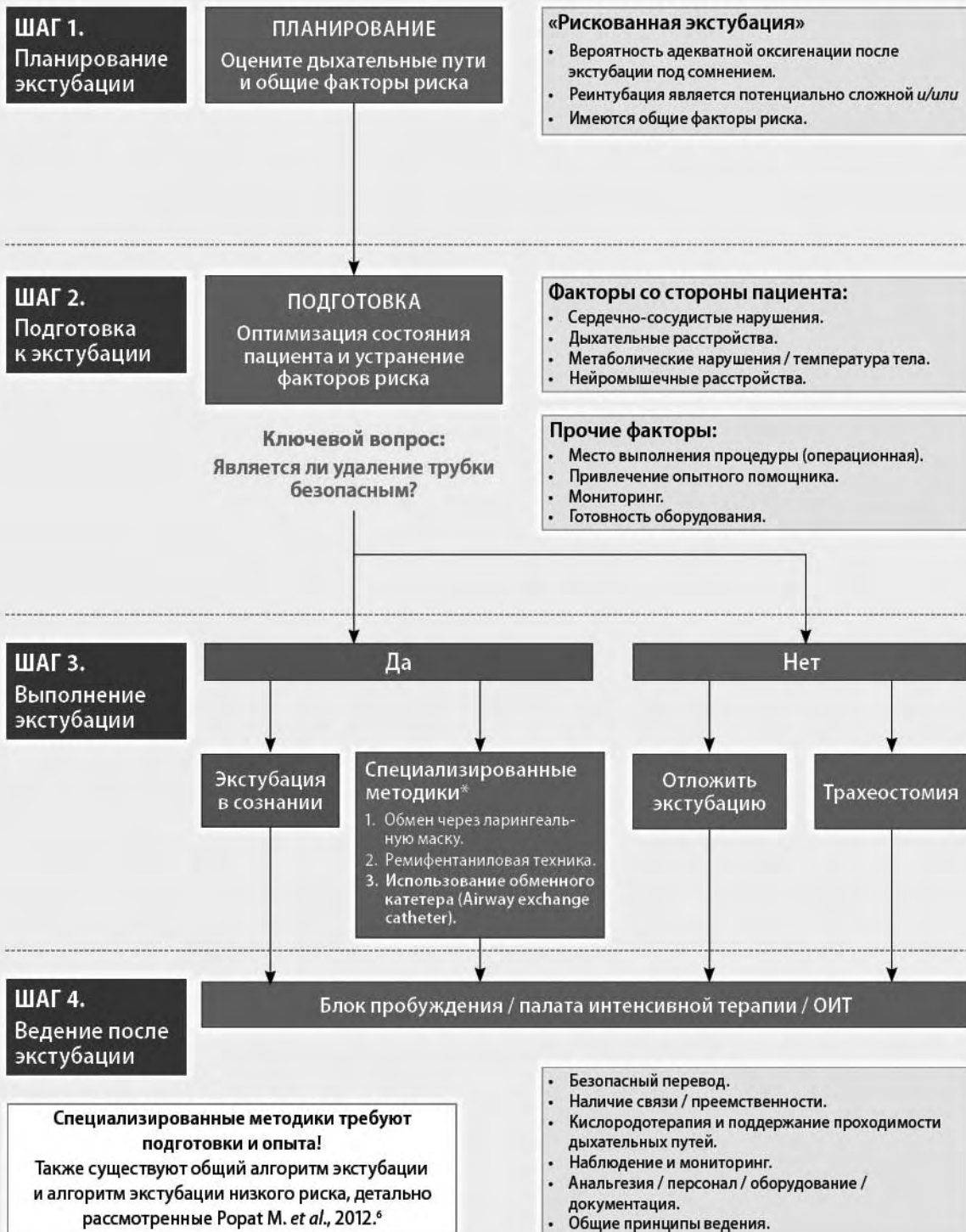
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF *et al.* Difficult Airway Society intubation guidelines working group. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth* 2015; **115**: 827–848.
2. 4th National Audit Project of The Royal College of Anaesthetists and The Difficult Airway Society. Major complications of airway management in the United Kingdom, Report and Findings. Royal College of Anaesthetists, London, 2011.
3. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA *et al.*; ASA Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the ASA Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2013; **118**: 251–270.
5. Xu Z, Mab W, Hester DL, Jiang Y. Anticipated and unanticipated difficult airway management. *Curr Opin Anesthesiol* 2017; **30**: Epub ahead of print.
6. Popat M, Mitchell V, Dravid R *et al.*; Difficult Airway Society Extubation Guidelines Group. DAS Guidelines for the management of tracheal extubation. *Anaesthesia* 2012; **67**: 318–340.

Алгоритм 2.1

Экстубация высокого риска

Основано на рекомендациях *Difficult Airway Society* (Великобритания, 2012); www.das.uk.com



Алгоритм 3

Сценарий «Не могу интубировать, не могу обеспечить оксигенацию»

Неудавшаяся интубация, нарастающая гипоксемия и неадекватная вентиляция у пациента в условиях анестезии и миорелаксации

Основано на обновленных рекомендациях *Difficult Airway Society* (Великобритания, 2015); www.das.uk.com



Интубация невозможна, оксигенация неэффективна
(не связано с ларингоспазмом)

Все нижеперечисленные условия были выполнены ранее:

- Оптимизация положения головы.
- Максимальное выведение вперед нижней челюсти.
- Помощь ассистента в герметичном удержании маски (ИВЛ двумя руками).
- Орофарингеальные или назальные (± 6 мм) воздуховоды.
- При необходимости уменьшить давление на щитовидный хрящ.

Попытки оксигенации безуспешны

(пробуждение невозможно при $SpO_2 < 30\%$ — абсолютное показание)

ПОЗВАТЬ НА ПОМОЩЬ!

Объявить о сценарии CICO! | Инсуффляция 100% кислорода

ПЛАН D

Переднейшей доступ (Front-Of-Neck-Access, FONA)

- Продолжить попытки инсуффляции O_2 (маска, НГВ, канюли).
- Обеспечить миорелаксацию (повторное введение).
- Положение пациента! Переразгибание шеи.

Хирургическая коникотомия

Оборудование:

- Короткий выпуклый скальпель (№ 10), буж, эндотрахеальная трубка (6 мм).

Пальпация гортани для идентификации конической мембраны.

1. Крикотиреоидная мембрана пальпируется:

- Поперечный разрез через все слои в области конической мембраны.
- Повернуть скальпель на 90° (лезвие направлено каудально).
- Ввести изгиб бужа вдоль лезвия скальпеля в трахею.
- Провести по бужу смазанную трубку с манжетой (6 мм) в трахею.
- Вентиляция, раздутие манжеты и верификация положения (капнография).
- Закрепить трубку.

2. Крикотиреоидная мембрана не доступна для пальпации:

- Вертикальный разрез по средней линии шеи длиной 8–10 см снизу-вверх.
- Тупое разделение тканей пальцами обеих рук.
- Идентифицировать и стабилизировать структуры гортани.
- Продолжить как в случае с пальпируемой перстнещитовидной мембраной.

Послеоперационная тактика и последующее ведение

- Отложите вмешательство, если только нет ситуации, реально угрожающей жизни пациента.
- Срочная хирургическая ревизия (оценка) зоны крикотиреотомии.
- Документировать осложнение и следовать протоколу.

Сценарий «не могу заинтубировать, не могу обеспечить оксигенацию»

А. Будде*, Л. Потт, В. В. Кузьков

* E-mail: abudde@hmc.psu.edu

Запомните!

- Следует информировать о ситуации «не могу заинтубировать, не могу обеспечить оксигенацию» и перейти к переднешейному доступу (FONA).
- Стандартной техникой считается методика с использованием скальпеля.
- Установка трубки с широким просветом и манжетой через щитоперстневидную мембрану способствует восстановлению адекватной вентиляции при помощи аппарата ИВЛ.
- Оксигенация под высоким давлением через узкую канюлю сопровождается высокой частотой осложнений!
- Все анестезиологи должны быть обучены хирургическому доступу к дыхательным путям. Необходимо повторять обучение с регулярными интервалами для поддержания навыков.

ВВЕДЕНИЕ

Даже когда интубация непредвиденно оказывается сложной, как правило, не возникает проблем с обеспечением оксигенации и вентиляции при помощи лицевой маски. Однако в редких случаях встречаются пациенты, в случае которых невозможно как выполнить интубацию, так и поддерживать адекватную оксигенацию. Этот пугающий сценарий носит название «не могу заинтубировать, не могу обеспечить оксигенацию» ("can't intubate, can't oxygenate", CICO). Частота развития подобной ситуации у пациентов, которые не рассматривались как проблемные с точки зрения интубации, точ-

но не известна и оценивается на уровне 0,01–0,07% (1–7 случаев на 10 000 анестезий).¹ Как известно, последствия потенциально опасны для жизни. Для предотвращения гипоксического повреждения мозга или смерти эта критическая ситуация должна быть разрешена в течение нескольких минут, если не секунд. Общество трудных дыхательных путей (DAS) в 2015 году обновило алгоритм действий в данной ситуации, представленный выше (алгоритм 3, с. 28).²

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

Несмотря на то, что алгоритм описывает общий порядок дей-

Leonard M. Pott
Associate Professor
of Anesthesiology
and Emergency
Medicine
Penn State Hershey
Medical Center
Hershey PA, USA

1. НЕУДАВШАЯСЯ ИНТУБАЦИЯ, НЕУДАВШАЯСЯ ОКСИГЕНАЦИЯ / ВЕНТИЛЯЦИЯ

1. Не упорствуйте с попытками интубации. Повторные попытки ларингоскопии и интубации приведут к кровотечению и отеку верхних дыхательных путей, что увеличивает риск осложнений, даже если в конечном итоге интубация будет успешной. Кроме того, упущенное время приведет к нарастанию гипоксии. Будет лучше, если число попыток интубации будет ограничено тремя подходами, при этом еще одна попытка может быть выполнена наиболее опытным анестезиологом (3 + 1). В случае неудачи необходимо перейти к следующему шагу. Всегда необходимо помнить о том, что если первая попытка интубации была безуспешной, вероятность эффективности повторных значительно снижается.
2. Большую роль играет масочная вентиляция «в четыре руки», что реализуется с помощью ассистента или на фоне аппаратной ИВЛ. Такой метод вентиляции позволяет улучшить герметичность прилегания маски и одновременно вывести нижнюю челюсть вперед (техника особенно полезна у пациентов с бородой). При плотном удержании маски очень важно не оказывать давления на подчелюстные структуры, чтобы не усугублять обструкцию. При удержании краев маски большими и указательными пальцами обеих рук, 3, 4 и 5-й пальцы должны фиксировать угол нижней челюсти, формируя систему напоминающую букву "E" (прием "VE").
3. Оптимизация положения головы, выведение вперед нижней челюсти и использование воздуховодов — важные приемы, которые помогают устранить гипофарингеальную обструкцию. Воздуховод должен быть достаточной длины для того, чтобы установить его дальше язычка мягкого неба, но при этом он не должен касаться надгортанника, или, что еще хуже, попасть в пищевод. Установка назальной канюли проводится через носовой ход параллельно твердому небу (не направлять вверх!). Диаметр назального воздуховода должен быть достаточным для обеспечения адекватного потока газа. Может быть полезным прямое соединение назофарингеального воздуховода через коннектор от интубационной трубки с дыхательным мешком.³ Также при безуспешных попытках вентиляции через НГВ, может оказаться полезным установка обычной интубационной трубки в глотку с раздутием ее манжеты (фарингеальная вентиляция). Кончик трубки должен при этом достигать голосовой щели, а раздутая манжета приподнимает надгортанник.⁴
4. В некоторых случаях перстневидная компрессия (прием Селлика) может сместить гортань, что затрудняет как интубацию так и вентиляцию. В случае, когда вентиляция оказывается сложной, необходимо вновь прекратить давление и оценить проходимость дыхательных путей.
5. **ПОЗОВИТЕ НА ПОМОЩЬ!** В подобной экстренной ситуации очень важно иметь дополнительную пару рук для помощи в манипуляциях и использовании оборудования. Не пытайтесь решить проблему своими силами. К тому же помощник может оценить ситуацию со стороны и увидеть то, что вы могли упустить.

ствий, некоторые его аспекты требуют дополнительного обсуждения.

Хирургическая коникотомия

В рекомендациях *DAS* 2015 года выделены преимущества прямой коникотомии с помощью скальпеля. Все анестезиологи должны владеть этой манипуляцией с регулярной отработкой на трупе, манекене или в ветеринарной клинике. Установка канюль малого диаметра по проводнику или без такового (коникопункция) может в критической ситуации занимать больше времени, требует специального не

всегда доступного оборудования и несет риск грозных осложнений, в частности, баротравмы и аспирации (см. ниже).

Преимущества хирургической коникотомии

1. Необходимые инструменты и материалы доступны. Требуется скальпель и интубационная трубка диаметра 6. Могут потребоваться трахеальный расширитель, трахеальный крючок и эластический буж (*Eschmann*).
2. Как правило, процедура с успехом может быть выполнена анестезиологом или хирургом.

2. НЕАДЕКВАТНАЯ ОКСИГЕНАЦИЯ ЛИЦЕВОЙ МАСКОЙ

1. Попробуйте установить НГВ как можно раньше. Не ждите, пока у пациента разовьется тяжелая гипоксия ($SpO_2 \leq 30\%$) или серьезно травмированы дыхательные пути.
2. Убедитесь, что у вас есть в запасе НГВ нужного размера еще до начала индукции анестезии. Не всегда можно предвидеть трудную ситуацию, поэтому все необходимое оборудование для обеспечения проходимости дыхательных путей должно быть наготове.
3. Если особенности данного лечебного учреждения не исключают использование НГВ, проблем с их использованием быть не должно. Использование НГВ при плановых анестезиях, когда интубация необязательна, позволяет анестезиологу заранее получить необходимый опыт. Ситуация, когда интубация невозможна, а оксигенация неадекватна, не является подходящим случаем для обучения установке НГВ!

3. УСПЕШНАЯ ОКСИГЕНАЦИЯ

1. При адекватной оксигенации лучше пробудить пациента и отложить вмешательство. Следует помнить, что пациент перенес эпизод десатурации и возможно имеет травму верхних дыхательных путей. При снижении SpO_2 ниже 30%, либо при неизвестном значении SpO_2 следует безотлагательно восстановить проходимость дыхательных путей хирургическим путем.
2. Если хирургическое вмешательство нельзя отложить, следует ответить на следующие вопросы:
 - а. Требуется ли общая анестезия, или возможно пробуждение пациента и выполнение вмешательства в условиях регионарного обезболивания?
 - б. Нужна ли пациенту интубация трахеи для проведения безопасной анестезии? Необходимо оценить риск аспирации, например, при проведении операции кесарева сечения.

В случае, когда вы решаете, что вмешательство надо выполнить и пациенту требуется интубация трахеи, рассмотрите возможность смены обычной ларингеальной маски на интубационную. Анестезиолог должен заранее овладеть методикой использования интубационной ларингеальной маски.

3. Через трубку можно проводить ИВА с адекватным выдохом, что невозможно в случае канюли малого диаметра.
4. Манжета трубки защищает от аспирации желудочного содержимого, секрета или крови.
5. Через трубку может быть выполнена санация дыхательных путей, что немаловажно после травматичной интубации.
3. Необходимо принять все усилия, чтобы не потерять место вскрытия трахеи до того, как будет введена эндотрахеальная трубка. Используйте трахеальный крючок или ручку скальпеля для фиксирования местоположения разреза.

Недостатки хирургической коникотомии

1. При пересечении крупных вен или ранении щитовидной железы возможно развитие тяжелого кровотечения.
2. Могут возникнуть трудности с поиском перстнещитовидной (конической) мембраны. Разрез через верхние коль-

Техника хирургической коникостомии

Рекомендуемая DAS техника хирургической коникотомии детально представлена в блоках 5 и 6. Вместе с тем, при любых затруднениях с определением положения конической мембраны, в частности, у пациентов с ожирением и/или

4. ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОНИКОТОМИЯ ИЛИ КАНЮЛЯЦИЯ КОНИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ?

- Крикотиреотомия (коникотомия) — это доступ к дыхательным путям через перстнещитовидную (коническую) мембрану НИЖЕ голосовых связок. Это вмешательство показано для устранения обструкции выше голосовой щели. Коникотомия бесполезна при обструкции инородными телами или опухолями на уровне трахеи и крупных бронхов.
- Оксигенация через канюлю малого диаметра (коникопункция) требует наличие специального оборудования (пункционные наборы, инжектор, источника кислорода с высоким давлением), не обеспечивает полноценного выдоха (риск баротравмы и коллапса!), не позволяет санировать дыхательные пути и не защищает от аспирации!
- Выбор между канюляционным и хирургическим вариантами этой методики крайне важен для планирования и отработки действий. Согласно рекомендациям DAS 2015 года хирургическая коникотомия является предпочтительным вариантом действий. Установка интубационной трубки с манжетой позволяет обеспечить полноценную вентиляцию с мониторингом EtCO₂, санацию и защиту от аспирации (таблица 3.1).

Таблица 3.1. Пункционная методика и хирургическая крикотиреотомия.

Фактор	Пункция конической мембраны	Хирургическая крикотиреотомия
Оборудование	Специальные дорогостоящие наборы. Инжекторы должны быть собраны заранее	Недорогое, всегда имеющееся в наличии и готовое оборудование
Источник кислорода под высоким давлением	Требуется	Не требуется
Риск аспирации	Высокий	Низкий
Возможность санации дыхательных путей	Отсутствует	Имеется
Риск кровотечения	Низкий	Относительно высокий
Риск баротравмы	Высокий	Низкий

короткой шеей попытки одномоментного поперечного разреза могут привести к неудаче. В этом случае следует придерживаться следующей последовательности действий:

1. Не оставляйте попыток оксигенации (помощь ассистента!).
2. Выполните ларингеальную пальпацию для оценки анатомических структур.
3. При наличии включенного аппарата для ультразвуковой диагностики можно рассмотреть возможность оценки срединных структур и положения крупных сосудов.
4. Обеспечьте натяжение кожи (левой рукой для правой).
5. Выполните вертикальный разрез кожи длиной 8–10 см вдоль срединных структур шеи в краниальном направлении («от ног к голове»).
6. Тупым путем разделите ткани с помощью пальцев обеих рук или тупых инструментов. Определите положение структур гортани и, в частности, перстнещитовидной мембраны.
7. Продолжите вмешательство с помощью скальпеля, как представлено в блоке 6.

Таким образом, при сложностях с идентификацией анатомических структур гортани и невозможностью пропальпировать коническую мембрану последо-

5. УСЛОВИЯ ДЛЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОНИКТОМИИ (DAS, 2015 г.)²

- Хирургическая крикотиреотомия с помощью скальпеля является наиболее быстрым и надежным методом восстановления проходимости дыхательных путей в критической ситуации!
- Установка трубки с манжетой позволяет осуществлять ИВЛ с низким давлением с помощью стандартной аппаратуры, мониторировать EtCO₂, защищает от аспирации и позволяет осуществить санацию дыхательных путей. Описано несколько методик коникотомии, однако в связи с редкостью сценария, судить о их преимуществах затруднительно.
- Все техники коникотомии включают общие четыре шага: переразгибание шеи, идентификация конической мембраны, разрез кожи и конической мембраны и введение стандартной эндотрахеальной трубки с манжетой.
- Возможны как одномоментный, так и последовательный разрез кожи и конической мембраны. Необходимо поддерживать разрез открытым, для чего могут быть использован трахеальный крючок или диллятор. Одномоментный поперечный разрез технически проще, однако может быть затруднен у пациентов с избыточным весом и при неопределенности анатомических ориентиров, в этих ситуациях будет предпочтителен последовательный вертикальный разрез.
- Переднешейный доступ должен выполняться в условиях адекватной миорелаксации на фоне подачи 100% кислорода через НГВ, плотно прилегающей лицевой маски или носовых канюль.
- Для быстрой оценки анатомии структур гортани рекомендовано выполнение приема ларингеальной пальпации (*"laryngeal handshake"*, прием Левитана), что позволяет распознать положение подъязычной кости, щитовидного и перстневидного хрящей. Прием выполняется недоминантной рукой, стабилизирующей гортань между большим и средним пальцами. При движении вниз коническая мембрана находится с помощью указательного пальца (рисунок 3.2.).
- **Необходимые инструменты:** 1) скальпель с лезвием (размер № 10), 2) буж-проводник с изогнутым кончиком, 3) трубка с манжетой (обычно ID 6,0 мм).
- **Положение пациента:** положение «принюхивания» не является оптимальным для выполнения коникотомии, требуется переразгибание шеи. В критической ситуации положение может быть обеспечено путем подкладывания валика под плечи или свешиванием головы с операционного стола (пациент подтягивается кверху).

вательность действий описывается как: «скальпель–пальцы–буж».

Если при продвижении проводника возникают затруднения на глубине 5 см, возможно его претрахеальное расположение! При продвижении бужа можно ориентироваться на трахеальные щелчки.

Коникопункция (установка канюли)

Установка канюли малого диаметра (≤ 4 мм) менее инвазивна по сравнению с хирургической коникотомией и может быть эффективной методикой в частных условиях, при наличии специальной подготовки персонала и оборудования. Вместе с тем, эта методика имеет ряд ограничений и может привести к смертельно опасным осложнениям.

Обеспечение вентиляции будет возможным лишь при наличии источника кислорода с высоким давлением и инжектора. При отсутствии полноценного выдоха струйная ИВА может сопровождаться риском баротравмы. Оксигенация может быть неэффективной при перегибе канюли, ее неправильном положении либо смещении. Как уже указывалось выше, мониторинг EtCO₂ и санация дыхательных путей и защита от аспирации невозможны.

Доступен ряд моделей различных специализированных канюль, устанавливаемых как по проводнику (метод Сельдингера), так и без него (например, Cook Melker®, Rapid-O₂TM, InsyteTM).



Рисунок 3.1. Прием пальпации гортани (*laryngeal handshake*) включает последовательную пальпацию подъязычной кости (А), щитовидного хряща (Б) и перстнещитовидного пространства (В).

Роль ультразвукового исследования

Использование УЗИ может помочь в ходе периоперационной оценки определить положение трахеи и конической мембраны, когда пальпаторная идентификация структур гортани затруднена. Вместе с тем, в критической экстренной ситуации возможности метода ограничены. При немедленной доступности предварительно включенного аппарата УЗИ, методика может быть использована для нахождения анатомических ориентиров, но не должна задерживать вмешательство. Оценка дыхательных путей с помощью УЗИ является полезным навыком для анестезиолога, но требует наличия прямого доступа к оборудованию и специального дополнительного обучения.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1. Выберите для своего учреждения подобный алгоритм действий и подготовьте все необходимое для его осуществления. Настоятельно рекомендуется методика хирургической коникотомии!
2. Убедитесь в том, что все необходимое оборудование доступно во всех операционных, где может возникнуть ситуация «не могу заинтубировать, не могу обеспечить оксигенацию».

3. Обучите персонал, включая анестезиологов, хирургов и медицинских сестер, где брать и как пользоваться необходимым оборудованием.

Необходимо отработать алгоритм действий на случай трудной интубации. В связи с редкостью ситуации получить опыт поведения в таких условиях достаточно сложно. По этой причине требуется отработка действий на симуляторе. При возможности, следует обучить анестезиологов на курсе лекций, посвященном трудным дыхательным путям, где под руководством опытного эксперта обсуждаются и демонстрируются алгоритмы действий. Еще одной возможностью получения знаний по рассматриваемой проблеме является изучение руководств, где детально по пунктам описан план обеспечения анестезии у пациентов в случае невозможной интубации и проблемной оксигенации, например, пособия *Hagberg, Hung* или *Walls*⁶⁻⁸.

Примечания

- Повторные попытки интубации могут привести к развитию кровотечения в области дыхательных путей.
- Помните о том, что плановое вмешательство может быть перенесено на следующий день!

6. ТЕХНИКА ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОНИКОТОМИИ (*Difficult Airway Society*, 2015 г.)^{2,9}

Общая последовательность действий — «разрез, поворот, буж, трубка».

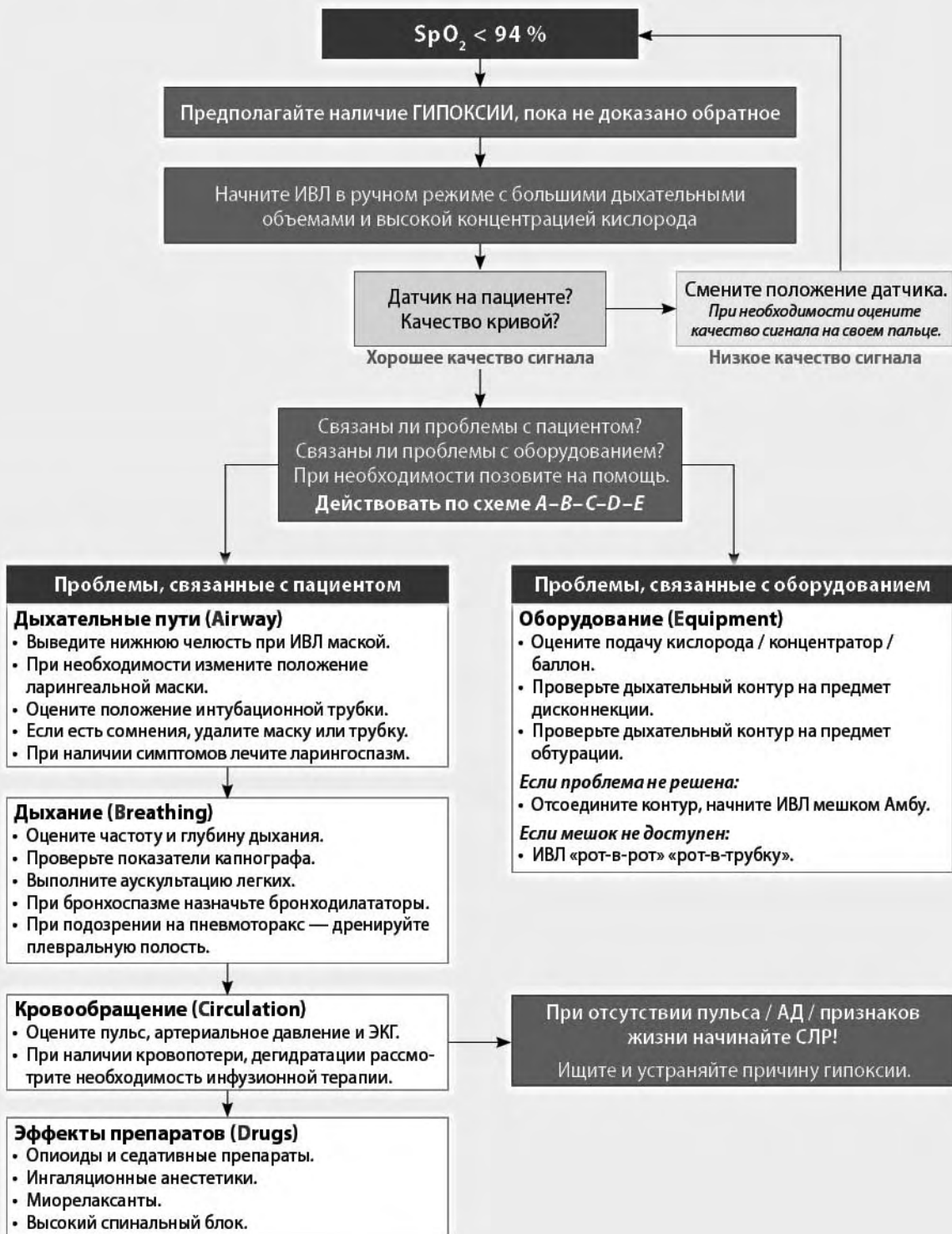
1. Не оставляйте попыток экстренной оксигенации. Помощь ассистента.
2. Встаньте с левой стороны пациента (для правшей).
3. Выполните ларингеальную пальпацию (рисунок 3.1) для оценки анатомических структур.
4. Стабилизируйте гортань левой рукой. Указательным пальцем найдите коническую мембрану.
5. Скальпелем, удерживаемым в правой руке, выполните поперечный разрез кожи и конической мембраны в направлении на себя.
6. Удерживая скальпель перпендикулярно коже поверните его на 90°, так чтобы режущий край был направлен каудально (к ногам). Смените руки и удерживайте скальпель левой рукой.
7. Поддерживая легкое натяжение сдвиньте скальпель по направлению к себе (латерально) с помощью левой руки.
8. Возьмите буж в правую руку и удерживая его параллельно полу под прямым углом к трахее проведите изогнутый кончик бужа вдоль лезвия скальпеля в трахею. Поверните буж установив его по оси трахеи и осторожно проведите вглубь на 10–15 см.
9. Удалите скальпель. Стабилизируйте трахеи и натяните кожу левой рукой.
10. Проведите по бужу смазанную трубку с манжетой диаметром 6 мм. По мере продвижения вращайте трубку. Избегайте избыточно глубокой установки и эндобронхиального введения.
11. Удалите буж.
12. Раздуйте манжету и подтвердите вентиляцию с помощью капнографии. Закрепите трубку.

- Не забывайте об ограниченных возможностях при работе с неизвестным оборудованием.
 - Помните о риске аспирации!
 - Отражайте все действия и время их проведения в медицинской документации.
 - Предупреждайте своих коллег на будущее о возможности трудной интубации, делая пометку «ВНИМАНИЕ!» в амбулаторной карте и истории болезни.
 - При наличии сомнений на момент осмотра пациента заранее ознакомьтесь с алгоритмом действий или повторите его.
- СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**
1. Crosby E. The unanticipated difficult airway—evolving strategies for successful salvage. *Can J Anaesth* 2005; **52**: 562–567.
 2. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF et al. Difficult Airway Society intubation guidelines working group. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth* 2015; **115**: 827–848.
 3. Williams WB, Jiang Y. Management of a difficult airway with direct ventilation through nasal airway without facemask. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; **67**: 2541–2543.
 4. Kristensen MS. Tube tip in pharynx (TTIP) ventilation: simple establishment of ventilation in case of failed mask ventilation. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005; **49**: 252–256.
 5. Xu Z, Mab W, Hester DL, Jiang Y. Anticipated and unanticipated difficult airway management. *Curr Opin Anesthesiol* 2017; **30**: Epub ahead of print.
 6. Hagberg C. Benumof's Airway Management. 2nd ed. Philadelphia: Mosby Elsevier 2007.
 7. Hung O, Murphy M. Management of the Difficult and Failed Airway. New York: McGraw Hill Medical 2008.
 8. Walls R, Murphy M, Luten R, Schneider R. Manual of Emergency Airway Management. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins 2004.
 9. MacIntyre A et al. Three-Step Emergency Cricothyrotomy. *Military Medicine* 2007; **172**: 1228–1230.

Алгоритм 4

Ведение пациента с гипоксией во время анестезии

Было опубликовано ранее в *Anaesthesia Tutorial of the Week*, 2009; www.update.anaesthesiologists.org



Гипоксия во время анестезии

Иан Вильсон

E-mail: iain.wilson@rdeft.nhs.uk

Запомните!

- Снижение насыщения артериальной крови кислородом во время анестезии требует неотложных действий.
- Необходимо перейти на вентиляцию 100% кислородом.
- Следует вентилировать вручную. Позовите на помощь и действуйте по схеме A–B–C–D–E (алгоритм 4, с. 36).
- Проверьте наличие вероятных причин в логической последовательности.
- Устраните выявленные причины гипоксии.

ВВЕДЕНИЕ

Гипоксия во время анестезии является одним из частых нарушений и легко диагностируется при помощи пульсоксиметрии. В этом разделе описан алгоритм действий при снижении насыщения крови кислородом (SpO_2).

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

Причины гипоксии во время анестезии

Причины гипоксии во время анестезии суммированы в таблице 4.1. Самой частой причиной гипоксии является обструкция дыхательных путей.

Что необходимо сделать при снижении сатурации?

Состояния, сопровождающиеся снижением SpO_2 во время анестезии, должны быть немедленно и должным образом устранены.

Запомните!

При развитии гипоксии необходимо понять, какова ее причина — неисправность оборудования или нарушения со стороны пациента. После быстрой оценки возможных причин со стороны пациента проверьте правильность работы оборудования.

Гипоксия может развиваться на любом этапе анестезии — во время индукции, поддержания или пробуждения. К стандартным действиям при развитии десатурации относятся ручная ИВЛ 100% кислородом, оценка адекватности вентиляции, а также выяснение и устранение причины гипоксии. Например, при обструкции дыхательных путей пациента вентиляция будет невозможной до тех пор, пока их проходимость не будет должным образом восстановлена.

Iain H. Wilson

Consultant Anaesthetist
Royal Devon and Exeter NHS Foundation Trust, Barrack Road
Exeter, EX2 5DW UK

Таблица 4.1. Причины гипоксии в операционной: рассмотрите действия по схеме *A–B–C–D–E*.

Источник проблемы	Наиболее частые нарушения
Дыхательные пути A (Airway)	<ul style="list-style-type: none"> Обструкция дыхательных путей препятствует нормальному газообмену в легких. Интубационная трубка может быть установлена неправильно (например, пищеводная или эндобронхиальная интубация). Аспирация рвотными массами может блокировать дыхательные пути
Дыхание B (Breathing)	<ul style="list-style-type: none"> Неадекватная глубина и частота дыхания не позволяют достаточному количеству кислорода достигнуть альвеол. Тяжелый бронхоспазм может привести к неадекватной доставке кислорода в альвеолы и недостаточному удалению углекислого газа. Пневмоторакс может приводить к коллапсу легкого. Высокий спинальный блок может привести к нарушению спонтанного дыхания
Кровообращение C (Circulation)	<ul style="list-style-type: none"> Недостаточность кровообращения ограничивает доставку кислорода к тканям. К частым причинам относятся гиповолемия, нарушения ритма сердца и сердечная недостаточность
Лекарственные препараты D (Drugs)	<ul style="list-style-type: none"> Глубокая анестезия может приводить к депрессии дыхания и кровообращения. Многие анестетики снижают артериальное давление. Миорелаксанты угнетают активность дыхательной мускулатуры. Анафилактическая реакция на лекарственные препараты может вызвать бронхоспазм и снижение сердечного выброса
Оборудование E (Equipment)	<ul style="list-style-type: none"> Поломки анестезиологического оборудования включают дисконнекцию или обструкцию дыхательного контура. Проблемы с источником кислорода, как правило, обусловлены отсутствием кислорода в баллоне или поломкой концентратора. В пульсоксиметрах обычно разряжаются батареи или не работают датчики

При любых состояниях, сопровождающихся снижением сатурации, проводите ИВЛ с высокой подачей кислорода и оцените ситуацию по алгоритму *A–B–C–D–E*:

- **A** — дыхательные пути проходимы?
- **B** — дыхание адекватно?
- **C** — кровообращение стабильно?
- **D** — может ли проблема быть связана с лекарственными препаратами?
- **E** — исправно ли оборудование?

Запомните!

При SpO₂ 94% или ниже начните ручную вентиляцию 100% кислородом и оцените состояние пациента по алгоритму *A–B–C–D–E*.

Ваши действия в ответ на гипоксию у пациента должны начинаться с незамедлительного перехода на ИВЛ в ручном режиме с высокой подачей кислорода. Следует обратиться за помощью к опытным коллегам и оценить ситуацию в соответствии с алгоритмом *A–B–C–D–E*. Скорректируйте выявленные проблемы. После того, как весь алгоритм пройден, рассмотрите его вновь, пока состояние пациента не улучшится. Основной целью алгоритма ВОЗ (алгоритм 4, с. 36) является механическое запоминание логической последовательности действий. В экстренной ситуации может не быть времени для того, чтобы читать рекомендации. Вы можете попросить своих коллег оценить ваши действия по алгоритму, чтобы убедиться, что ничего не забыли.

КОГДА SpO₂ 94% И НИЖЕ

Если SpO₂ 94% или менее, необходимо начать ручную вентиляцию 100% кислородом и решить вопрос о том, с чем связана проблема — с пациентом или оборудованием, затем оценить ситуацию по алгоритму *A–B–C–D–E*, последовательно корректируя каждый фактор.

Кислород

Увеличьте поток кислорода в ситуации, когда SpO₂ ≤ 94%.

A. Проходимы ли дыхательные пути?

- Оцените, дышит ли пациент спокойно, имеются ли признаки обструкции?
- Есть ли признаки ларингоспазма? Умеренный ларингоспазм дает высокие дыхательные тоны (писк). Тяжелый сопровождается отсутствием дыхательных шумов, при этом нет движения воздуха через голосовые связки.
- Санируются ли из дыхательных путей рвотные массы или кровь?
- Правильно ли установлена интубационная трубка?

Действия

- Убедитесь, что нет признаков обструкции. При ИВЛ маской выведите вперед нижнюю челюсть.
- Используйте оро- или назофарингеальный воздуховоды.
- Оцените вероятность ларингоспазма. При необходимости проведите соответствующую терапию.
- Проверьте правильность установки интубационной трубки или ларингеальной маски. При наличии сомнений удалите их и начните ИВЛ лицевой маской.
- Санируйте дыхательные пути.
- Разбудите пациента в случае, когда есть проблемы с поддержанием проходимости дыхательных путей после индукции анестезии.
- Попробуйте заинтубировать пациента.
- При развитии ситуации «не могу за-

интубировать, не могу обеспечить оксигенацию» может потребоваться хирургическое восстановление проходимости дыхательных путей.

Обструкция дыхательных путей является наиболее частой причиной гипоксии в операционной. Диагностика этого осложнения проводится клинически и требует безотлагательных действий. Нераспознанная непреднамеренная интубация пищевода является важной причиной анестезиологических осложнений и летальности. У заинтубированного пациента с хорошими исходными показателями газообмена гипоксия может развиться вследствие смещения, перегиба или обструкции интубационной трубки мокротой.

Проверьте интубационную трубку при сомнениях — удалите ее.

B. Адекватно ли дыхание?

Смотрите, слушайте, почувствуйте:

- Адекватны ли экскурсии грудной клетки и дыхательный объем?
- Оцените аускультативную картину. Проводится ли дыхание во все отделы легких? Каков характер дыхания? Выслушиваются ли хрипы или дополнительные шумы?
- Симметричны ли движения грудной клетки (правой и левой половины)?
- Вызывает ли анестезия депрессию дыхания?
- В случае регионарной анестезии: может ли высокий спинальный блок вызывать нарушения дыхания?

Адекватной альвеолярной вентиляции и насыщению крови кислородом могут препятствовать бронхоспазм, консолидация / коллапс легкого, травма, отек легкого или пневмоторакс. Такие лекарственные препараты, как опиоиды, миорелаксанты или ингаляционные анестетики могут приводить к депрессии дыхания. Высокий уровень блока при спинальной анестезии может угнетать активность дыхательной мускулатуры.

У детей при вентиляции маской может происходить раздутие желудка воздухом, в результате чего отмечается растяжение диафрагмы и нарушается спонтанное дыхание. Каждая проблема требует специфических действий.

Действия

- Осуществляйте ИВА с умеренными дыхательными объемами для поддержания легких в расправленном состоянии до тех пор, пока проблема не будет диагностирована и разрешена.
- При возможности выполните рентгенографию органов грудной клетки.

При неадекватности спонтанного дыхания необходимо проводить ИВА лицевой или ларингеальной маской, либо через интубационную трубку. Эти действия позволят быстро разрешить гиповентиляцию, возникшую вследствие применения опиоидов, высокого спинального блока или ателектазирования. Дыхательные пути должны быть санированы при помощи катетера для удаления мокроты. Кроме того, для удаления воздуха необходимо установить желудочный зонд.

Пневмоторакс может развиваться вследствие травмы при катетеризации центральной вены либо при выполнении блокады плечевого сплетения надключичным доступом. Это осложнение может быть заподозрено при наличии гиповентиляции со стороны коллабированного легкого. У астеничных пациентов можно определить коробочный звук на стороне пневмоторакса при перкуторном исследовании. Основным методом диагностики пневмоторакса является рентгенография органов грудной клетки, однако не следует затягивать с лечением в ожидании ее результатов (В настоящее время с этой целью также успешно используется ультразвуковая диагностика. — *Прим. ред.*). Дренирование плевральной полости — основной метод лечения, его необходимо выполнить как можно раньше, так как пневмоторакс может прогрессировать. При наличии сопутствующей

гипотензии (напряженный пневмоторакс) необходима экстренная декомпрессия посредством пункции плевральной полости толстой иглой во втором межреберном промежутке по среднеключичной линии, не дожидаясь ответов рентгенографии. Окончательный плевральный дренаж устанавливается позже. Всегда помните о возможности пневмоторакса у пациентов с травмой.

С. Стабильно ли кровообращение?

- Проверьте пульсацию на магистральных артериях и проверьте другие признаки жизни (активное кровотоечение в операционной ране).
- Измерьте артериальное давление.
- Оцените периферический кровоток и длительность наполнения капиллярного русла («симптом пятна»).
- Исключите массивную кровопотерю. Оцените объем в дренажной системе и количество салфеток.
- Оцените глубину анестезии. Имеются ли признаки высокого спинального блока?
- Адекватен ли венозный возврат? Возможно сдавление нижней полой вены беременной маткой или вследствие хирургических манипуляций.
- Исключите септический и кардиогенный шок.

Обычно нарушения кровообращения проявляются исчезновением волны SpO₂ или уменьшением ее амплитуды. Возможны сложности с определением сигнала.

Действия

- Если артериальное давление низкое, начинайте незамедлительную коррекцию.
- Исключите гиповолемию.
- Проводите адекватную инфузионную терапию (кристаллоиды, при необходимости препараты крови).
- Используйте положение Тренделенбурга (опущенный вниз головной ко-

- нец операционного стола) или подъем ног. У беременных женщин требуется смещение матки влево.
- Применяйте вазоконстрикторы, такие как норадреналин или эфедрин.
- При развитии остановки кровообращения начните сердечно-легочную реанимацию и устраните обратимые причины (Гипотензия, Гиповолемия, Гипоксия, Гипотермия, напряженный пневмоТоракс, Тампонада сердца, Тромбоэмболия легочной артерии, инТоксикация — «4Г» и «4Т»).
- Опиоиды и другие седативные препараты могут вызывать депрессию дыхания.
- Анафилактическая реакция может сопровождаться коллапсом кровообращения, бронхоспазмом и, нередко, кожными реакциями (сыпь). Возможна реакция на лекарственные препараты (миорелаксанты, антибиотики), препараты крови или синтетические коллоидные растворы. У некоторых пациентов встречается аллергия на латекс.

Действия

D. Влияние лекарственных препаратов?

Проверьте правильность дозировок всех препаратов, использованных в ходе анестезии.

- Передозировка ингаляционных анестетиков вызывает депрессию кровообращения.
- Миорелаксанты подавляют адекватное спонтанное дыхание в конце вмешательства, особенно если не выполнялась декураризация.
- Исключите побочные эффекты лекарственных препаратов.
- При подозрении на анафилаксию прекратите введение потенциального аллергена, обеспечьте ИВЛ 100% кислородом и инфузию кристаллоидных растворов (болюс 10 мл/кг).
- **Введите адреналин.** Рассмотрите необходимость использования кортикостероидов, бронходилататоров и антигистаминных препаратов.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР № 1

Мальчику 12 лет проводится плановое вмешательство на стопе в условиях общей анестезии. Состояние пациента соответствует классу ASA I. Индукция анестезии выполнена с использованием тиопентала, поддержание осуществляется галотаном в кислородно-воздушной смеси через лицевую маску. Во время индукции анестезии пациент начал кашлять и у него развился ларингоспазм. До индукции анестезии сатурация составляла 98%, при кашле снизилась до 88%, а при развитии ларингоспазма — до 74%. Почему снизились показатели сатурации? Какие действия необходимо было предпринять для устранения ларингоспазма?

- Начните ИВЛ 100% кислородом. Оцените состояние пациента по алгоритму *A–B–C–D–E*.
- **A** — обструкция дыхательных путей вследствие ларингоспазма. Углубите анестезию, проводите ИВЛ лицевой маской и мешком Амбу с повышенным давлением. Если показатели сатурации не улучшаются, можно использовать невысокие дозы сукцинилхолина (0,5 мг/кг).
- **B** — дыхание улучшается после разрешения ларингоспазма.
- **C** — оцените частоту сердечных сокращений. Может наблюдаться брадикардия вследствие гипоксии или действия сукцинилхолина. Введите атропин, если брадикардия не разрешилась после коррекции гипоксии.
- **D** — проверьте нет ли утечки летучего анестетика.
- **E** — оцените, адекватно ли функционирует анестезиологическое оборудование. Проверьте все соединения и клапаны аппарата ИВЛ.

После разрешения ларингоспазма состояние пациента улучшилось. Насыщение артериальной крови кислородом вернулось к исходным значениям.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР № 2

Пациенту 56 лет, страдающему ожирением, выполняется лапаротомия по поводу кишечной непроходимости. До начала вмешательства состояние было относительно стабильным, SpO_2 было выше 95%. После быстрой последовательной индукции и интубации трахеи начата ИВЛ с FiO_2 30%. Поддержание анестезии осуществлялось галотаном. Спустя 10 минут после начала ИВЛ SpO_2 снизилась до 85%. Какова наиболее вероятная причина такого ухудшения оксигенации? Какие действия необходимо предпринять?

- ИВЛ 100% кислородом, оценка согласно алгоритму *A–B–C–D–E*.
- **A** — проверьте проходимость дыхательных путей и положение интубационной трубки. Оцените равномерность вентиляции обоих легких и исключите перегиб интубационной трубки. Проверьте наличие рвотных масс в ротовой полости для исключения аспирации.
- **B** — выполните аускультацию легких и исключите наличие хрипов, характерных для аспирации, ателектазирования или бронхоспазма. Осуществляйте ИВЛ в ручном режиме большими дыхательными объемами и проводите аускультацию легких. Оцените податливость легких.
- **C** — удостоверьтесь, что кровообращение стабильно.
- **D** — оцените адекватность миорелаксации. Исключите реакцию на лекарственные препараты (в частности, наличие дыхательных хрипов, гипотензии, кожных проявлений).
- **E** — оцените, адекватно ли функционирует анестезиологическое оборудование. Проверьте все соединения.

После вентиляции большими дыхательными объемами и увеличения концентрации вдыхаемого кислорода оксигенация улучшилась. Проблемы с вентиляцией были обусловлены ателектазированием, которое может возникнуть сразу после индукции анестезии.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР № 3

Во время кесарева сечения в условиях спинальной анестезии первородящая в возрасте 23 лет отметила покалывание кончиков пальцев рук, чувство нехватки воздуха. Показатель SpO_2 снизился с 97% до 88%. Какова наиболее вероятная причина? Какие действия необходимо предпринять?

- 100% кислород с помощью лицевой маски, оцените роженицу по алгоритму *A–B–C–D–E*.
- **A** — проверьте проходимость дыхательных путей.
- **B** — оцените аускультативную картину и механику дыхания. Высокий уровень спинального блока может угнетать сократимость дыхательной мускулатуры. Если спонтанное дыхание неадекватно, проводите ИВЛ маской, осуществите индукцию анестезии и заинтубируйте роженицу. Длительность ИВЛ будет определяться временем регресса спинального блока.
- **C** — удостоверьтесь, что кровообращение стабильно. Как правило, высокий спинальный блок сопровождается гипотензией. Поверните пациентку на левый бок, увеличьте темп инфузионной терапии, используйте вазопрессоры.
- **D** — проверьте уровень спинального блока. К симптомам высокого спинального блока относятся нехватка воздуха, неспособность громко говорить (шепот), слабость в руках и онемение плеч. Наличие подобной симптоматики говорит о надвигающейся блокаде диафрагмальных нервов, что приведет к выключению спонтанного дыхания. Если блок не столь высок, пациент может говорить обычным голосом, двигает руками, но чувствует нехватку воздуха вследствие блокады межреберной мускулатуры. В этой ситуации для обеспечения адекватной оксигенации и вентиляции обычно бывает достаточно диафрагмального дыхания.
- **E** — всегда заранее готовьте анестезиологическое оборудование на случай осложнений регионарной анестезии.

После назначения кислорода, анестезиолог определил, что уровень спинального блока не слишком высок. Удалось успокоить больную, после чего показатели сатурации улучшились на фоне кислородотерапии. Любая гипоксия у беременных весьма опасна.

Е. Правильно ли работает оборудование?

- Есть ли проблемы с поступлением кислорода пациенту?
- Адекватен ли сигнал пульсоксиметра?

Действия

- Исключите обструкцию интубационной трубки и дисконнекцию дыхательного контура.
- Проверьте емкость кислородного баллона.
- Проверьте, правильно ли работает концентратор кислорода.
- Оцените наличие кислорода в центральной системе.
- Проверьте, правильно ли работает датчик пульсоксиметра, оцените его работу на себе.

При малейших подозрениях на то, что анестезиологическое оборудование работает неправильно, перейдите на ИВЛ воздухом с помощью мешка до тех пор, пока не будут доступны новое оборудование и источник кислорода. В отсутствие оборудования может использоваться вентиляция «рот-в-интубационную трубку» или «рот-в-рот».

КЛИНИЧЕСКИЕ СЦЕНАРИИ

Проанализируйте представленные случаи гипоксемии и определите, что привело к снижению SpO_2 и какие действия необходимо предпринять для разрешения возникшей ситуации. Представлен детальный разбор трех клинических случаев. Остальные вы можете обсудить вместе с коллегами.

Алгоритм 5

Анафилаксия во время анестезии

На основе алгоритма Ассоциации анестезиологов Великобритании и Ирландии (www.aagbi.org)

1 МЕРОПРИЯТИЯ ПЕРВОГО РЯДА

- Начните реанимационные мероприятия по алгоритму А–В–С (проходимость дыхательных путей, вентиляция, непрямой массаж сердца). Работа в команде позволяет выполнять несколько задач одновременно.
- Прекратите контакт / удалите все возможные аллергены. При необходимости поддерживайте анестезию с помощью ингаляционного анестетика.
- ПОЗОВИТЕ НА ПОМОЩЬ** и зафиксируйте время развития осложнения.
- Поддерживайте проходимость дыхательных путей и обеспечьте поступление 100 % кислорода. При необходимости выполните интубацию трахеи и вентилируйте легкие кислородом.
- В случае гипотензии поднимите ножной конец стола.
- При необходимости немедленно начните сердечно-легочную реанимацию в соответствии со схемой квалифицированного поддержания жизни (ALS).
- Введите **АДРЕНАЛИН** (медленно внутривенно): **Дозировка для взрослых** — 50 мкг внутривенно (0,5 мл раствора в концентрации 1 : 10.000), **дозировка для детей** — 1 мкг/кг (0,1 мл/кг раствора в концентрации 1 : 100.000).
- В случае тяжелой гипотензии или бронхоспазма может потребоваться повторное введение адреналина. При необходимости повторного введения рассмотрите целесообразность продленной инфузии адреналина.
- Быстро введите 0,9 % NaCl** или раствор Рингер-лактата через внутривенный катетер соответствующего диаметра (может потребоваться введение больших объемов: взрослым — 500–1000 мл, детям — 20 мл/кг).
- Подготовьтесь к переводу пациента в отделение интенсивной терапии.

2 МЕРОПРИЯТИЯ ВТОРОГО РЯДА

Препарат	Пациент	Доза
Хлорфенамин (в/в)	Взрослый	10 мг
	Ребенок 6–12 лет	5 мг
	Ребенок 6 месяцев–6 лет	2,5 мг
	Ребенок младше 6 месяцев	250 мкг/кг
Гидрокортизон (в/в)	Взрослый	200 мг
	Ребенок 6–12 лет	100 мг
	Ребенок 6 месяцев–6 лет	50 мг
	Ребенок младше 6 месяцев	25 мг

- Если реакции АД на введение адреналина нет, оцените необходимость инфузии другого вазопрессора, например, норадреналина (При приеме блокаторов АПФ или бета-блокаторов возможна резистентность к адреналину. Препаратами выбора могут быть вазопрессин, метиленовый синий или глюкагон — *Прим. ред.*).
- Устраните затянувшийся бронхоспазм внутривенным введением салбутамола. При наличии подходящего коннектора к аппарату ИВЛ можно использовать дозированную ингаляцию. Решите вопрос о необходимости внутривенного введения эуфиллина или магнезии.

3 ОБСЛЕДОВАНИЕ

- Заберите образцы крови (5–10 мл) для исследования триптазы тучных клеток:**
 - Первичный забор — сразу после начала сердечно-легочной реанимации. Не откладывайте экстренных лечебных мероприятий из-за забора крови!
 - Повторный забор через 1–2 часа после развития симптомов.
 - Третий забор спустя 24 часа или после стабилизации (например, в аллергологическом отделении поликлиники). Это необходимо для оценки исходного уровня триптазы, так как у некоторых людей этот показатель исходно повышен.
- Убедитесь, что все образцы маркированы с указанием даты и времени забора.
- Свяжитесь с лабораторией больницы для организации тестирования и получения результатов.

4 ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭТИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА

- Врач, проводивший анестезиологическое пособие, или анестезиолог-консультант несут ответственность за регистрацию и расследование случая анафилаксии. Необходимо информировать пациента и хирурга. Пациента необходимо направить к специалисту аллергологического или иммунологического центра (см. в качестве примера www.aagbi.org). В Великобритании случай аллергической реакции необходимо зафиксировать в национальной базе данных анафилактических реакций (AAGBI).
- Эти рекомендации не являются стандартом медицинской помощи.** Стандарты медицинской помощи определяются на основании всех клинических данных, доступных в конкретном случае, и могут меняться со временем. Окончательное решение о проведении клинических процедур или плане лечения должно быть принято врачом с учетом всех клинических сведений и доступных методов лечения и диагностики.

Анафилаксия

Ксин Ксин, Жао Джинг*, Шен Ле, Хуань Ю-гванг

* E-mail: zhaojingpumc@yahoo.com.cn

Запомните!

- При быстром распознавании и адекватной терапии анафилаксии, развившейся во время анестезии, можно избежать тяжелых последствий.
- Проводите реанимационные мероприятия по алгоритму А–В–С.
- Адреналин — наиболее эффективный препарат для прерывания анафилаксии. Он должен быть введен как можно быстрее.
- Оценка триптазы тучных клеток в сыворотке помогает в ретроспективной диагностике анафилаксии, но не позволяет точно определить, была ли реакция опосредована IgE (реагинами).
- Для того, чтобы избежать рецидивов анафилаксии, необходимо распознать ее причину (например, определенный препарат) и заранее подобрать ему безопасную альтернативу.

ВВЕДЕНИЕ

Точно оценить частоту развития анафилактических реакций во время анестезии сложно. По результатам исследования, проведенного во Франции, анафилаксия встречается в одном случае на 3 500–13 000 анестезий.^{1, 2} В Австралии частота варьирует между 1 : 10 000 и 1 : 20 000³, в то время как в Норвегии исследования сообщают о развитии реакции у одного пациента из 6 000.⁴ Можно избежать тяжелых последствий анафилаксии во время анестезии, если быстро ее распознать и реализовать ранние и адекватные лечебные мероприятия. В большинстве случаев назначается одновременно несколько препаратов, при этом правильно идентифицировать этиологический фак-

тор удается не всегда. Ассоциация анестезиологов Великобритании и Ирландии (AAGBI) разработала руководство по ведению таких пациентов (алгоритм 5, с. 44).

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

Понимание необходимости согласованных лечебно-диагностических действий и надлежащего руководства являются залогом своевременной и эффективной диагностики и лечения анафилаксии, возникшей во время анестезии. Представленные рекомендации разделены для простоты на четыре этапа.

1. Мероприятия первого ряда

1. Анафилаксия во время анестезии может проявляться мно-

Xin Xin

Postgraduate student in Anesthesiology

Zhao Jing

Professor of Anesthesiology, Peking Union Medical College Hospital, Medical College, Beijing, China

Кардиореспираторные проявления	Кожные проявления
<ul style="list-style-type: none"> • Гипотензия. • Тахикардия или брадикардия. • Коллапс. • Бронхоспазм. • Гипоксемия 	<ul style="list-style-type: none"> • Гиперемия кожи. • Сыпь. • Крапивница. • Отек Квинке

жеством симптомов. В большинстве случаев признаки включают тяжелые респираторные и кардиоваскулярные нарушения, а также кожные проявления, как вместе, так и по отдельности. Чаще всего, хотя и не всегда, в процесс вовлечены несколько органов систем. **Отсутствие кожных проявлений не исключает анафилаксию!**⁵

2. Как правило, диагностика анафилаксии во время анестезии затруднена, поскольку такие клинические признаки, как гипотензия и бронхоспазм нередко имеют другую этиологию. Наиболее распространенные анестетики могут вызывать вазодилатацию, гипотензию и сердечно-легочные нарушения в результате прямого и опосредованного влияния на адренергический ответ. Бронхоспазм может быть спровоцирован гистаминолибераторами (сукцинилхолин, атракуриум), а также может развиваться после эндотрахеальной интубации у курильщиков или астматиков. Кроме того, кожные проявления можно упустить, поскольку пациенты обычно укрыты операционным бельем.
3. До 90 % случаев анафилаксии проявляется в течение первых минут после индукции анестезии⁶ и связаны главным образом с препаратами, введенными внутривенно.⁷ Если во время анестезии после введения препарата или гемотрансфузии появляются такие симптомы, как бронхоспазм и гипотензия, следует вести пациента как в случае с анафилактической реакцией, если нет другой более банальной причины (например, гиповолемия, поверхностная или чрезмерно глубокая анестезия или

избыточный регионарный блок). Необходимо исключить редкие, но смертельно опасные причины, например, смещение эндотрахеальной трубки или нарушение работы аппаратуры.

4. Рекомендации по лечению анафилактической реакции, проявления которой во время анестезии могут существенно варьировать, не вписываются в какую-либо жесткую схему. Терапия определяется клинической картиной, однако существуют общие мероприятия, которые проводятся во всех случаях.
 - а) Немедленно прекратите введение препарата, который, по вашему мнению, вызвал анафилаксию. Это прерывает действие циркулирующих медиаторов, которые вырабатываются в ответ на антиген, и предотвращает их дальнейший выброс.
 - б) Проконтролируйте проходимость дыхательных путей и подавайте 100 % кислород. Поступление 100 % кислорода увеличивает доставку кислорода и компенсирует повышенное его потребление.
 - в) Позовите на помощь. В экстренных случаях работа в команде позволяет выполнять несколько задач одновременно. Не предпринимайте попыток решить все проблемы без посторонней помощи. Кроме того, другой врач оценит ситуацию и сможет легко помочь, если вы что-либо упустили. Как можно быстрее получите информацию о действиях хирургической бригады — это может помочь в решении вопроса об отмене, ускорении или прекращении оперативного вмешательства.

- г) Детально опишите происшествие. С целью диагностики и дальнейшего обследования после тяжелой побочной реакции во время проведения анестезии необходимо детально описать реакцию (симптомы, тяжесть, временной промежуток) и проведенное лечение. Необходимо зафиксировать все препараты и/или другие вещества, действие которых подвергался пациент во время анестезии, а также время начала реакции.
5. **Адреналин (эпинефрин) является наиболее эффективным препаратом в большинстве случаев анафилаксии и должен быть введен как можно раньше.** Отсутствие возможности быстрого введения адреналина в случае анафилаксии может привести к двухфазной или затянувшейся анафилактической реакции и летальному исходу.^{8, 9} Действуя как агонист α -адренорецепторов, адреналин способствует купированию вазодилатации и отека. Кроме того, адреналин — это β -адреномиметик с положительным инотропным действием: он расширяет гладкую мускулатуру бронхов и снижает выброс медиаторов воспаления — лейкотриенов и гистамина.¹⁰ Пациентам, принимающим β -блокаторы, иногда требуется резкое увеличение дозы адреналина: например, вслед за первым болюсом (100 мкг) через 1–2 минуты вводится 1 мг или даже 5 мг.¹¹ У пациентов, которым требуется повторное введение адреналина, целесообразно осуществлять его постоянное введение.¹² Вместе с тем, важно отметить необходимость тщательного титрования дозы адреналина по достигнутому эффекту, особенно при его внутривенном введении. Отмечались случаи введения явно избыточных доз.¹³
6. Для восполнения потерь жидкости, связанных с вазодилатацией и повышенной проницаемостью капилляров, необходима инфузионная терапия. Следует быстро восстановить объем сосудистого русла изотоническими кристаллоидами и, если объем кристаллоидов превышает 30 мл/кг, решить вопрос об использовании коллоидов.¹¹ Избегайте назначения препаратов, которые, предположительно, могли вызвать реакцию.
7. При необходимости немедленно начинайте сердечно-легочную реанимацию с последующим переходом к общим методам лечения сердечно-сосудистой недостаточности.
- ## 2. Мероприятия второго ряда
1. К препаратам второго ряда для лечения анафилаксии относятся антигистаминные средства и кортикостероиды, которые помогают предотвратить отек, кожные проявления и рецидив анафилаксии в случае **двухфазного течения** или затянувшейся реакции.¹⁴ Вследствие наиболее быстрого начала действия стероидом выбора является гидрокортизон. В случае тяжелой анафилактической реакции во время анестезии даже при успешном купировании анафилаксии не рекомендуется рано экстубировать пациента, учитывая отек дыхательных путей и воспаление, которые могут сохраняться до 24 часов.¹⁵
2. Решите вопрос о применении другого вазоконстриктора у пациентов с гипотензией, рефрактерной к адреналину, например, норадреналина (начиная с 0,1 мкг/кг/мин) или вазопрессина.
3. Вазопрессин является адекватной альтернативой при отсутствии эффективности адреналина в лечении анафилаксии. Главным образом сосудосуживающее действие вазопрессина связано с блокадой калиевых каналов в гладкой мускулатуре сосудов и влиянием на множественные сигнальные пути.^{17, 18} У пациентов с приемлемым АД начинайте с дозы 1–2 ЕД. При остановке кровообращения введение

40 ЕД является частью алгоритма квалифицированного поддержания жизни.¹⁶ Замечено, что по своему эффекту при лечении фибрилляции желудочков и беспульсовой электрической активности вазопрессин схож с адреналином и даже эффективнее последнего у пациентов с асистолией.¹⁹ Эффективность вазопрессина отмечена в экспериментальной модели тяжелой анафилактической реакции.^{20, 22} (В некоторых случаях рефрактерной гипотензии, ассоциированной с анафилаксией, может быть также эффективен метиленовый синий — мощный вазоконстриктор, ингибирующий синтезу оксида азота — Прим. редактора).

4. При неэффективности адреналина у пациентов, принимающих β-блокаторы, можно применять глюкагон (1–2 мг в/в каждые 5 минут).^{10, 11}
5. В случае бронхоспазма без артериальной гипотензии можно использовать агонисты β-адренергических рецепторов (например, сальбутамол 2,5–5,0 мг), вводя их через ингалятор в контур аппарата ИВЛ. При неэффективности такого лечения рассмотрите необходимость внутривенного назначения: введите 100–200 мкг сальбутамола болюсом с последующей инфузией со скоростью 5–25 мкг/мин.¹¹

3. Обследование

1. Триптаза сыворотки — протеаза тучных клеток, концентрация которой повышается при анафилаксии, сигнализируя о запуске иммунологического ответа. Повышение активности триптазы в сыворотке (или плазме) можно выявить уже через 30 минут после начала симптомов, тогда как своего пикового значения она достигает в период от 15 минут до одного часа.²³ Период полувыведения триптазы составляет около 120 минут, при этом ее концентрация со временем постепенно снижается.

2. Триптаза тучных клеток может также высвобождаться под действием фармакологических препаратов, которые вызывают прямую неиммунную активацию тучных клеток.²⁴ В силу этого повышение триптазы сыворотки не может помочь в дифференцировке IgE-опосредованных и прочих реакций. Были описаны случаи анафилаксии с положительным тестом на антитела в отсутствие триптазы сыворотки.²⁵ Другими словами, отрицательный тест на триптазу сыворотки не исключает анафилактическую реакцию.

3. Для сравнения с исходным уровнем необходимо измерить концентрацию триптазы в любом образце крови, взятом до операции (начала реакции) или через 24 часа после реакции.
4. Если пробирки нельзя транспортировать в местную лабораторию в течение двух часов, они должны храниться в холодильнике при температуре +4 °C не более 12 часов. После центрифугирования сыворотка должна храниться при температуре –20 °C в виде нескольких одинаковых образцов.
5. Для правильной интерпретации активности триптазы сыворотки необходимо фиксировать время забора крови по отношению к началу реакции.

4. Отсроченные исследования, направленные на идентификацию аллергена (этиологического фактора)

1. Для определения вещества или препарата, вызвавшего реакцию, и ее механизма необходимо дальнейшее обследование пациента. Нужно исключить повторный контакт пациента с веществом, потенциально угрожающим жизни, и найти безопасную альтернативу. При необходимости анестезиолог должен направить пациента к иммунологу или аллергологу для дальнейшего обследования.
2. Анестезиолог несет ответственность за проведение следующих мероприятий:

- Начальное обследование пациента совместно с аллергологом.
 - Информирование пациента о реакции и предоставление письменных и устных рекомендаций в отношении последующих анестезий.
 - Сообщение о случае анафилаксии в центр учета лекарственных реакций, если вы подозреваете, что причиной развития является препарат.
3. Для определения *IgE*-опосредованной реакции золотым стандартом остаются кожные пробы (накожная проба и внутрикожное введение).¹¹
 4. В настоящее время в некоторых центрах для измерения специфических антител *IgE* в крови доступны радиоаллергосорбционный тест (*RAST*) и иммунофлюоресцентный анализ (*Pharmacia CAP System*). Измерение концентрации *IgE* коммерчески доступно лишь для некоторых препаратов, используемых во время анестезии.
 5. Другие клеточные исследования, основанные на выбросе сульфидолейкотриенов или флоуцитометрии, недостаточно изучены для широкого внедрения в повседневную практику.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ИСТОЧНИКИ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЧТЕНИЯ

1. Vervloet D *et al.* Allergic emergencies seen in surgical suites. *Clin Rev Allergy Immunol* 1999; **17**: 459–467.
2. Laxenaire MC. Epidemiologie des reactions anaphylactoides peranesthesiques: quatrieme enquete multicentrique (juillet 1994-decembre 1996). *Ann Fr Anesth Reanim* 1999; **18**: 796–809.
3. Fisher MM, Baldo BA. The incidence and clinical features of anaphylactic reactions during anaesthesia in Australia. *Ann Fr Anesth Reanim* 1993; **12**: 97–104.
4. Fasting S, Gisvold SE. Serious intraoperative problems: a five-year review of 83,844 anesthetics. *Can J Anaesth* 2002; **49**: 545–553.
5. Mertes PM, Laxenaire MC, Alla F. Anaphylactic and anaphylactoid reactions occurring during anaesthesia in France in 1999–2000. *Anesthesiology* 2003; **99**: 536–545.
6. Harboe T, Guttormsen AB, Irgens A, Dybendal T, Florvaag E. Anaphylaxis during anaesthesia in Norway: a 6-year single-center follow-up study. *Anesthesiology* 2005; **102**: 897–903.
7. Whittington T, Fisher MM. Anaphylactic and anaphylactoid reactions. *Balliere's Clin Anesthesiol* 1998; **12**: 301–321.
8. Lee JM, Greenes DS. Biphasic anaphylactic reactions in pediatrics. *Pediatrics* 2000; **106**: 762–766.
9. Sampson HA *et al.* Fatal and near-fatal anaphylactic reactions to food in children and adolescents. *N Engl J Med* 1992; **327**: 380–384.
10. Soar J, Deakin CD, Nolan JP, Abbas G, Alfonzo A, Handley AJ, *et al.* European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 7. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation* 2005; **67**: S135–S170.
11. Mertes PM *et al.* Reducing the risk of anaphylaxis during anaesthesia: guidelines for clinical practice. *J Investig Allergol Clin Immunol* 2005; **15**: 91–101.
12. Brown SG, Blackman KE, Stenlake V, Heddle RJ. Insect sting anaphylaxis; prospective evaluation of treatment with intravenous adrenaline and volume resuscitation. *Emerg Med J* 2004; **21**: 149–154.
13. Pumphrey RS. Lessons for management of anaphylaxis from a study of fatal reactions. *Clin Exp Allergy* 2000; **30**: 1144–1150.
14. Ellis AK, Day JH. Diagnosis and management of anaphylaxis. *CMAJ* 2003; **169**: 307–311.
15. Levy JH, Yegin A. Anaphylaxis: what is monitored to make a diagnosis? How is therapy monitored? *Anesthesiol Clin North Am* 2001; **19**: 705–715.
16. Levy JH, Adkinson NF Jr. Anaphylaxis during cardiac surgery: implications for clinicians. *Anesth Analg* 2008; **106**: 392–403.
17. Landry DW, Oliver JA. The pathogenesis of vasodilatory shock. *N Engl J Med* 2001; **345**: 588–595.
18. Cauwels A *et al.* Anaphylactic shock depends on PI3K and eNOS-derived NO. *J Clin Invest* 2006; **116**: 2244–2251.
19. Nolan JP, Nadkarni V, Montgomery WH, Alvarez GF, Bihari D, Ballew KA, *et al.* Vasopressin versus Epinephrine for Cardiopulmonary Resuscitation. *N Engl J Med* 2004; **350**: 2206–2209.
20. Tsuda A *et al.* The in vitro reversal of histamine-induced vasodilation in the human internal mammary artery. *Anesth Analg* 2001; **93**: 1453–1459.
21. Krismer AC *et al.* Vasopressin during cardiopulmonary resuscitation and different shock states: a review of the literature. *Am J Cardiovasc Drugs* 2006; **6**: 51–68.

22. Kill C, Wranze E, Wulf H. Successful treatment of severe anaphylactic shock with vasopressin. Two case reports. *Int Arch Allergy Immunol* 2004; **134**: 260–261.
23. Laroche D *et al.* Biochemical markers of anaphylactoid reactions to drugs. Comparison of plasma histamine and tryptase. *Anesthesiology* 1991; **75**: 945–949.
24. Veien M, Szlam F, Holden JT, Yamaguchi K, Denson DD, Levy JH. Mechanisms of nonimmunological histamine and tryptase release from human cutaneous mast cells. *Anesthesiology* 2000; **92**: 1074–1081.
25. Fisher MM, Baldo BA. Mast cell tryptase in anaesthetic anaphylactoid reactions. *Br J Anaesth* 1998; **80**: 26–29.

Базовые мероприятия при остановке кровообращения у ребенка

На основании *Resuscitation Council UK* (www.resus.org.uk) 2015



Квалифицированные мероприятия при остановке кровообращения у ребенка

На основании Resuscitation Council UK (www.resus.org.uk) 2015



Во время СЛР:

- Обеспечьте высокое качество СЛР: частоту, глубину компрессий и отдачу. Планируйте свои действия перед тем, как прервать СЛР.
- Кислородотерапия, доступ (внутривенный, внутрикостный).
- Адреналин — каждые 3–5 минут (10 мкг/кг).
- Рассмотрите возможность интубации и капнографии. После интубации проводите компрессии асинхронно (без пауз).
- Устраните обратимые причины.*

* Обратимые причины:

- Гипоксия
- Гиповолемия.
- Гипо- или гиперкалиемия.
- Гипотермия.
- Напряженный пневмоторакс.
- Тампонада перикарда.
- Интоксикация.
- Тромбоз эмболия.

Реанимационные мероприятия у детей

Боб Бингхэм

E-mail: bingham@doctors.org.uk

Запомните!

- Как правило, остановка кровообращения у детей связана с гипоксией на фоне недостаточности кровообращения или дыхания.
- Восстановление спонтанного кровообращения в большинстве случаев может быть достигнуто при помощи простейших мероприятий.
- Решающее значение имеет раннее распознавание случаев, когда ребенку угрожает остановка кровообращения.
- При выполнении компрессий грудной клетки следует избегать любых необоснованных пауз.

Техника реанимации взрослых и детей имеет много общего, но существуют и определенные различия. В случае остановки дыхания и кровообращения ребенок, несомненно, больше пострадает

при полном бездействии, чем в случае проведения реанимационных мероприятий по алгоритму, предназначенному для взрослых.

У детей остановка кровообращения, как правило, вторична. Сердце останавливается вследствие гипоксии или ишемии, вызванной

Признаки компенсированной дыхательной недостаточности

Тахипноэ или брадипноэ (например, при передозировке седативных средств)

Усиление работы дыхания:

- Дыхательная паника.
- Участие в дыхании вспомогательной мускулатуры.
- Шумы: стридор, стоны, хрипы.
- Раздувание крыльев носа

Признаки компенсированной сердечно-сосудистой недостаточности

- Тахикардия.
- Замедленное наполнение капилляров.
- Холодная периферия.
- Жажда.
- Апатия, вялость

Признаки декомпенсации

Нарушение сознания — важный признак декомпенсации и риска внезапной остановки кровообращения

Кроме того, для декомпенсации дыхательной недостаточности характерны следующие признаки:

- Снижение частоты дыхания.
- Истощение.
- Отсутствие движений грудной клетки и дыхательных шумов

Декомпенсация сердечно-сосудистой недостаточности проявляется:

- Гипотензией.
- Резким снижением ЧСС

Bob Bingham
Consultant Paediatric Anaesthetist
The Hospital for Sick Children,
Great Ormond Street, London,
WC1N 3JH, UK

дыхательной или сердечно-сосудистой недостаточностью. В связи с этим необходимо как можно раньше определить первопричину и предотвратить полную остановку кровообращения. На раннем этапе дыхательная и сердечно-сосудистая недостаточность компенсируются за счет физиологических резервов детского организма, при этом их признаки могут быть некоторое время скрыты.

В фазе компенсации есть возможность предотвратить дальнейшие нарушения, применив такие общие методы терапии, как оксигенация и инфузионная терапия (при сердечно-сосудистой недостаточности) и специфические методы лечения, например, сальбутамол при астме и антибактериальная терапия при пневмонии и сепсисе. Однако при отсутствии необходимых действий фаза компенсации может быстро перейти в декомпенсацию, а в дальнейшем — в остановку кровообращения и дыхания.

Действия, которые необходимо предпринять для предупреждения декомпенсации, довольно просты и отражены известным алгоритмом А–В–С.

КОММЕНТАРИЙ: ОСНОВЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ЖИЗНИ (алгоритм 6.1)

Airway: проходимость дыхательных путей

Восстановление проходимости дыхательных путей у детей осуществляется почти также как и у взрослых. Следует запрокинуть голову и выдвинуть нижнюю челюсть. Важно отметить, что у детей следует настоятельно избегать давления на мягкие ткани под нижней челюстью, так как это способствует гипофарингеальной обструкции дыхательных путей. У младенцев затылок выпуклой формы, поэтому у них достаточно положить голову в обычное положение. Переразгибание не улучшает проходимость дыхательных путей. Если это простое действие неэффективно, помогает выведение нижней челюсти (выполняется так же, как у взрослых).

Иногда для поддержания проходимости дыхательных путей требуется установка воздуховода, при этом наиболее удобен орофарингеальный вариант. Размер подбирается так, чтобы кончик воздуховода был на уровне угла нижней челюсти, а загубник — на одной линии с губами. Воздуховод устанавливается так же, как у взрослых (то есть в перевернутом положении, а затем поворачивается на 180 градусов в окончательное положение). Делать это нужно с осторожностью, чтобы не повредить твердое небо.

Успешность восстановления проходимости дыхательных путей необходимо оценить визуально (экскурсии грудной клетки), послушав (дыхательные шумы) и почувствовав поток воздуха (поднеся щеку ко рту и носу ребенка).

- Если вы наблюдаете экскурсии грудной клетки, а также слышите и ощущаете поток воздуха — дыхательные пути проходимы. По возможности необходимо обеспечить оксигенацию.
- Если движения грудной клетки есть, но выдоха не происходит — сохраняется обструкция дыхательных путей. Необходимо попытаться вновь восстановить проходимость дыхательных путей, изменяя положение головы.
- Если дыхательные движения отсутствуют, необходима принудительная вентиляция легких, управляемая по давлению.

Breathing: вентиляция легких

Принудительная вентиляция с положительным давлением (IPPV) может быть обеспечена дыханием «рот-в-рот» или вентиляцией мехом через маску.

Дыхание «рот-в-рот» не требует оборудования, но мало эффективно, так как обеспечивает доставку кислорода в выдыхаемой концентрации (около 17%). Тем не менее и это может спасти жизнь.

Более важно эффективно восстановить проходимость дыхательных путей (как описано выше) и обеспечить макси-

мальную герметичность между вашими губами и ртом ребенка (или носом и ртом у младенцев). Вы должны вдохнуть достаточное количество воздуха, чтобы грудная клетка ребенка приподнялась так же, как во время нормального вдоха.

Подобные принципы применимы и к масочной вентиляции — дыхательные пути должны быть проходими, при этом маска должна плотно прилегать — обеспечивается герметичность между маской и лицом ребенка. Если это трудно выполнимо, облегчить ситуацию может помощник — один держит выдвинутую вперед челюсть и обеспечивает прилегание маски двумя руками, а второй — сжимает мешок с кислородом. Цель заключается в обеспечении таких движений грудной клетки ребенка, как при самостоятельном дыхании. Необходимо совершить пять вдохов, а затем оценить наличие признаков кровообращения.

Circulation: кровообращение

Нарушение сознания вследствие декомпенсации дыхательной или сердечно-сосудистой недостаточности, отсутствие ответа на вентиляцию с положительным давлением в виде кашля, движений или возобновления дыхания являются признаками отсутствия адекватного кровообращения. При этом необходимо немедленно начать непрямой массаж сердца. Не следует длительно искать пульсацию на магистральных сосудах (не более 10 секунд!), так как это может привести к ошибке или задержке СЛР.

Непрямой массаж сердца осуществляется путем компрессий грудной клетки на глубину 1/3 ее передне-заднего размера с установкой рук на один поперечный палец выше мечевидного отростка грудины. Не бойтесь давить слишком сильно. Компрессии необходимо осуществлять с частотой не менее 100 в минуту. Через каждые 15 компрессий необходимо делать два вдоха. Компрессии могут прекращаться на минимальный период, например, для выполнения интубации трахеи, затем их

необходимо продолжить, осуществляя при этом примерно 10 вдохов в минуту. Обычно люди слишком энергично проводят вентиляцию легких во время СЛР и, как оказалось, это ухудшает венозный возврат и уменьшает скорость кровотока.

При наличии монитора или дефибриллятора необходимо проверить требуется ли электроимпульсная терапия (ЭИТ), которая показана при желудочковой тахикардии (ЖТ) или фибрилляции желудочков (ФЖ). Каждые 3–5 минут прямого массажа сердца необходимо вводить адреналин (10 мкг/кг), так как это увеличивает церебральную перфузию и кровоснабжение миокарда.

КОММЕНТАРИЙ: КВАЛИФИЦИРОВАННОЕ ПОДДЕРЖАНИЕ ЖИЗНИ У ВЗРОСЛЫХ (алгоритм 6.2)

1. Нарушения ритма, при которых показана ЭИТ: фибрилляция желудочков и желудочковая тахикардия (ФЖ / ЖТ)

При наличии ФЖ или ЖТ необходимо немедленно выполнить дефибрилляцию с энергией разряда 4 Дж/кг. После этого следует продолжить компрессию даже при изменении ритма сердца. Это очень важно, так как сердце не способно поддерживать кровообращение в течение минуты даже при восстановлении синусового ритма. При безуспешной дефибрилляции мероприятия СЛР необходимо продолжать в течение двух минут, после чего повторить дефибрилляцию. Если требуется третий разряд, непосредственно перед ним следует ввести адреналин, а перед четвертым разрядом — антиаритмический препарат. Предпочтение отдается амиодарону (5 мг/кг). Приемлемая альтернатива амиодарону — лидокаин (1 мг/кг).

2. Нарушения ритма, не требующие ЭИТ: асистолия и беспульсовая электрическая активность (БПЭА)

В отсутствие необходимости ЭИТ сосредоточьтесь на качестве СЛР с мини-

«4 Г»	«4 Т»
Гипоксия	Напряженный пневмоторакс
Гиповолемия	Тампонада перикарда
Гипо/гиперкалиемия	Интоксикация
Гипотермия	Тромбоземболия

мальными перерывами в проведении компрессий и введением адреналина каждые 3–5 минут.

3. ОБРАТИМЫЕ ПРИЧИНЫ

При нарушениях ритма, как требующих, так и не требующих ЭИТ, необходимо выявить и ликвидировать обратимые причины. У детей заболевания сердца редко бывают первичной причиной остановки кровообращения. Зачастую для успешной САР необходимо выявить причины и устранить их. Обратимые причины легко запомнить, объединив их в группы «4 Г» и «4 Т» (см. таблицу выше).

4. ПРОЧИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Препараты

При проведении САР первостепенное значение имеет качественное базовое поддержание жизни с непрерывным выполнением компрессий и эффективной, но не чрезмерной ИВА. Следующим шагом является устранение всех возможных обратимых причин. Хотя препараты используются практически во всех случаях остановки кровообращения, доказательств, говорящих в пользу их назначения, крайне мало. Так как интратрахеальный путь введения малоэффективен, необходимо быстро обеспечить сосудистый доступ. Когда быстро найти периферическую вену не удастся, следует обеспечить внутрикостное введение препаратов и инфузионных сред.

Кислородотерапия

При САР у детей самым важным препаратом является кислород, так как многие случаи остановки кровообращения

связаны с гипоксией. Зачастую используются высокие концентрации кислорода, хотя для адекватной оксигенации куда важнее обеспечить проходимость дыхательных путей и вентиляцию легких.

Адреналин

Адреналин повышает вероятность восстановления спонтанного кровообращения и во время САР должен вводиться каждые 3–5 минут в дозе 10 мкг/кг. Более высокие дозы неэффективны и не должны применяться.

Бикарбонат натрия (NaHCO₃)

Сода нейтрализует ацидоз, высвобождая двуокись углерода. Во время САР углекислый газ не может быть удален в связи с недостаточным газообменом в легких. Как следствие, введение бикарбоната натрия неэффективно и может быть вредным. Сода может назначаться в особых случаях, например, при гиперкалиемии или при передозировке препаратов (например, трициклические антидепрессанты).

Оказалось, что соли кальция неэффективны при САР, более того, кальций может нанести вред, и его не следует применять у всех пациентов. Вместе с тем, соли кальция могут вводиться при гиперкалиемии, гипокальциемии и передозировке блокаторов кальциевых каналов.

Амиодарон

Амиодарон (5 мг/кг) оказался наиболее эффективным антиаритмиком при резистентной ФЖ или беспульсовой ЖТ, но лидокаин считается приемлемой альтернативой. Амиодарон несовместим с фи-

зиологическим раствором и должен разводиться только 5% раствором глюкозы.

ИСХОДЫ

Бытует мнение, что дети плохо восстанавливаются после остановки кровообращения, но это не всегда соответствует действительности. Базы данных США содержат информацию, что при остановке кровообращения в больнице дети доживают до выписки в 27% случаев, при этом у 75% наблюдается хороший неврологический исход. При СЛР вне больницы выживаемость ниже, но это связано с тем, что в базу включены случаи внезапной младенческой смерти. Дети старшего возраста и подростки выживают в 9% случаев.

Показатель годичной выживаемости у детей с изолированной остановкой дыхания высок и составляет около 70%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При оказании помощи детям важно предусмотреть риск декомпенсации и начать лечение, направленное на предупреждение остановки дыхания и кровообращения.

Ключевую роль играет раннее начало СЛР. При выполнении компрессий следует избегать перерывов и немедленно возобновить их после интубации трахеи. Необходимо распознать и устранить обратимые причины, поскольку многие

случаи остановки кровообращения носят вторичный характер.

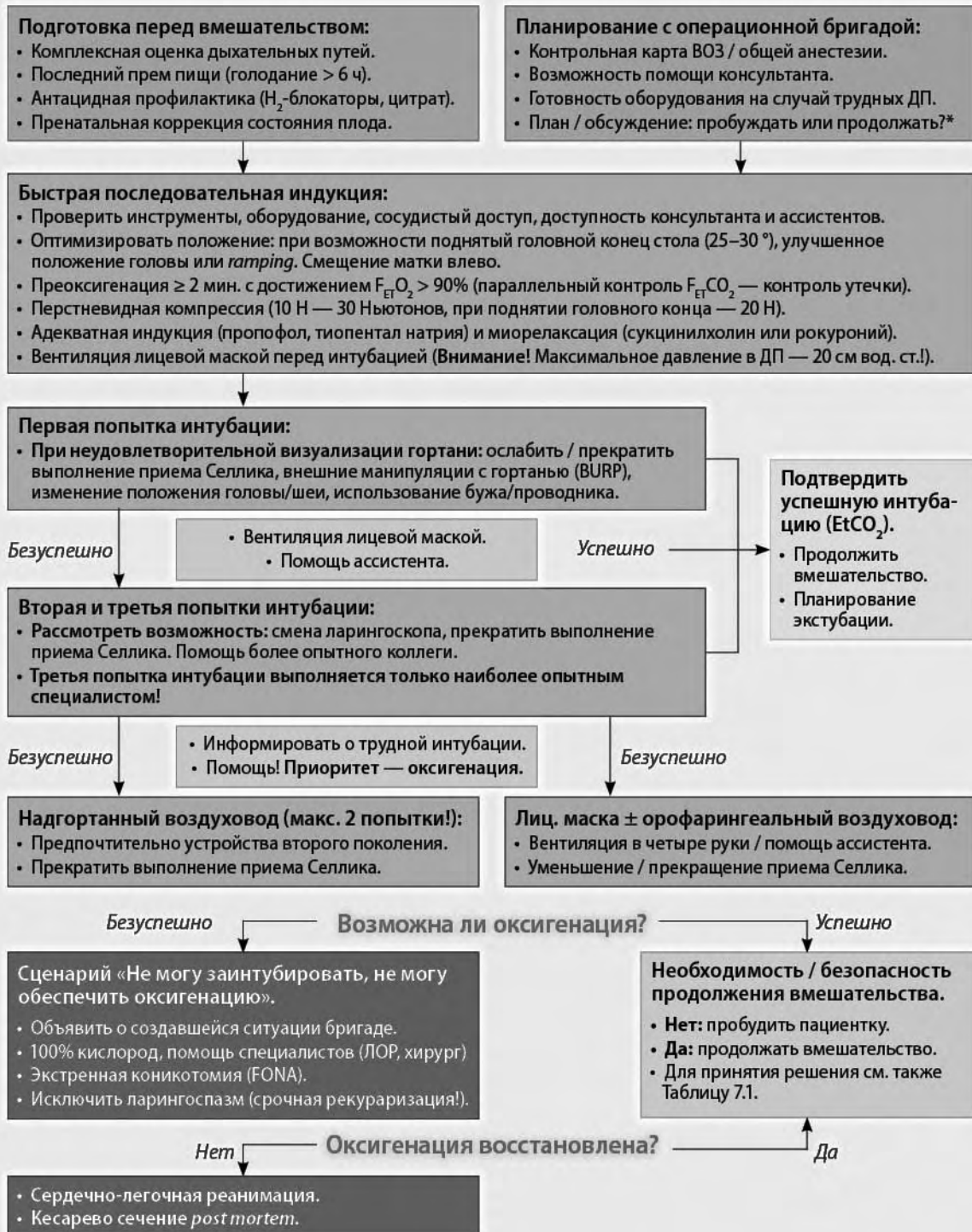
ЛИТЕРАТУРА

1. Nolan JP, Hazinski MF, Aicken R, et al. Part I. Executive Summary: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015; **95**: e1–e32.
2. Maconochie I, de Caen A, Aickin R, et al. Part 6: Pediatric Basic Life Support and Pediatric Advanced Life Support 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015; **95**: e149–e170.
3. Rajan S, Wissenberg M, Folke F, et al. Out-of-hospital cardiac arrests in children and adolescents: incidences, outcomes, and household socioeconomic status. *Resuscitation* 2015; **88**: 12–19.
4. Winkel BG, Risgaard B, Sadjadieh G et al. Sudden cardiac death in children (1-18 years): symptoms and causes of death in a nationwide setting. *European heart journal* 2014; **35**: 868–875.
5. Pilmer CM, Kirsh JA, Hildebrandt D et al. Sudden cardiac death in children and adolescents between 1 and 19 years of age. *Heart Rhythm* 2014; **11**: 239–245.
6. Atkins DL, de Caen AR, Berger S et al. 2017 American Heart Association Focused Update on Pediatric Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: An Update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2017; **136**: (published ahead of print).

Алгоритм 7

Общая анестезия, трудная интубация и коникотомия у беременной

Адаптировано на основании алгоритмов DAS и *Obstetric Anaesthesiologists' Association (OAA)*



Трудная интубация у беременной

А. Миллз

E-mail: adtmills@hotmail.com

Запомните!

- Следует оценить дыхательные пути перед индукцией анестезии.
- Необходимо ежедневно проверять все оборудование для сложной интубации и быть готовым к его использованию.
- Нужно правильно уложить роженицу перед индукцией.
- Важно помнить, что поддержание оксигенации важнее интубации!
- Следует как можно раньше обратиться за помощью опытного коллеги.
- Здоровье матери имеет первостепенное значение и приоритетно по отношению к благополучию плода.

Единого определения неудавшейся интубации трахеи не существует. В акушерской практике принято считать *неудавшейся* интубацию, которую не получилось выполнить после однократного введения сукцинилхолина.

Неудавшаяся интубация — важный фактор, вносящий свой вклад в материнскую и неонатальную смертность. В идеале нужно уметь прогнозировать сложную интубацию и планировать свои действия на случай трудных дыхательных путей. Вместе с тем большинство прогностических тестов остаются ненадежными, в связи с чем мы неизбежно будем сталкиваться со случаями непредвиденно сложной или невозможной интубации. Для того, чтобы достойно выйти из подобной ситуации, нужно иметь детальный и отработанный план действий.

Частота трудной интубации в общей хирургической популяции составляет приблизительно один случай на 2200 пациентов, тогда как в акушерской практике эта пропорция может достигать 1 : 250. Эти различия можно объяснить отеком и усилением васкуляризации слизистой верхних дыхательных путей и глотки у беременных, что увеличивает риск отека и кровотечения.¹ По мере развития беременности и во время родов наблюдается ухудшение оценки по шкале Маллампати. Отек может усугубляться на фоне преэклампсии, инфузии окситоцина, инфузионной терапии и приема Вальсальвы.

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ОЦЕНКА

Клиническая оценка дыхательных путей и прогнозирование риска трудной интубации — дело не-

Alex Mills

Specialist Trainee
Department of
Anaesthesia
Royal Devon and
Exeter, NHS Foundation
trust
Barrack Road
Exeter, Devon, EX2
5DW, UK

скольких секунд. Необходимо обратить внимание на следующие признаки:

1. Открывание рта (должно превышать три поперечных пальца пациентки).
2. Оценка по шкале Маллампати (должен быть виден зев).
3. Наличие значимо выдающихся вперед резцов.
4. Способность выдвигать нижнюю челюсть (пациентка должна быть в состоянии выдвинуть нижнюю челюсть так, чтобы нижние резцы оказались впереди верхних).
5. Подвижность шеи (полная, неограниченная подвижность как минимум на 90°).
6. Признаки или факторы риска отека гортани (тяжелая преэклампсия или инфекция верхних дыхательных путей).
7. Указания на анестезиологические проблемы в анамнезе.

Если предполагаются трудности, а хирургическое вмешательство не является экстренным, при выполнении интубации необходимо присутствие консультанта (старшего или более опытного врача).

ОБОРУДОВАНИЕ

Должно быть доступно следующее оборудование:

1. Набор ларингоскопов (длинный и стандартный клинки, клинок с короткой рукояткой или полио-рукояткой, ларингоскоп модели *McCoу*), видеоларингоскоп любой модели.
2. Набор интубационных трубок (размеры от 5 мм и больше). Наиболее безопасна интубация трубкой диаметром 7 мм.
3. Резиновый эластичный проводник с надетой интубационной трубкой.
4. Набор орофарингеальных воздуховодов.
5. Ларингеальная маска (размер 3) и надгортанные воздуховоды (НГВ) второго поколения.

6. Набор для хирургической крикотиреотомии.

Во многих центрах разработаны алгоритмы действий на случай неудавшейся интубации. Представленный вариант основан на алгоритме, рекомендованном Обществом Акушерских Анестезиологов (*Obstetric Anaesthesiologists' Association, OAA*) и Обществом трудных дыхательных путей (*Difficult Airway Society, DAS*). Он был несколько изменен с учетом ряда новых исследований в 2015 году. В общих чертах алгоритм понятен и прост, но для разъяснения отдельных важных моментов ниже представлены комментарии. Перед ознакомлением с предлагаемым алгоритмом мы рекомендуем ознакомиться с 1–3 главами этого руководства. Алгоритм действий при общей анестезии и трудной интубации у беременной представлен на с. 58. Обратите внимание, что даже при плановой ситуации, при риске трудной интубации целесообразно действовать по принципу быстрой последовательной индукции, вместе с тем, обеспечивая адекватную вводную анестезию для исключения сохранения сознания.

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

Подготовка к анестезии

Беременность в силу описанных выше причин затрудняет интубацию и масочную вентиляцию.

Снижение функциональной остаточной емкости и повышение потребления кислорода ускоряют наступление десатурации на фоне апноэ, что особенно выражено у беременных с ожирением.

Прогестерон снижает тонус нижнего пищеводного сфинктера, что ведет к гастральному рефлюксу. Вследствие болезненных родов и на фоне назначения опиоидов замедляется эвакуация желудочного содержимого. Эти факторы повышают риск регургитации и аспирации желудочного содержимого.

Большие молочные железы пациентки или рука ассистента могут мешать вве-

дению ларингоскопа. Для того, чтобы преодолеть эту проблему, целесообразно использовать полио-клинок. Кроме того, обычный клинок можно ввести в рот пациентки отдельно, до прикрепления к нему рукоятки. Весьма эффективно в этой ситуации использование видеоларингоскопов.

Для безопасного проведения анестезии и интубации у беременных следует начать со следующих мероприятий:

1. **Планирование и подготовка.** Обсуждения тактики с членами бригады и доступность наиболее опытного консультанта. Решение вопроса, можно ли пробудить пациентку в случае трудной интубации или задержка с вмешательством невозможна.
2. **Оценка дыхательных путей.** Возможности интубации, установки НГВ и коникотомии (снятие пирсинга!).
3. **Предоперационное голодание и антацидная профилактика.** Процесс родов и использование опиоидов замедляют опорожнение желудка, которое восстанавливается только через 18 часов после родов. Нужно помнить, что во время родов опорожнение желудка становится непредсказуемым. Текущие рекомендации включают период голодания 6 часов, хотя прозрачные жидкости могут даваться вплоть до 2 часов при высоком риске общей анестезии. С целью антацидной профилактики наиболее широко используются комбинация H_2 -блокаторов и прокинетиков (накануне и за два часа до операции). В случае общей анестезии перед индукцией дается цитрат натрия.
4. **Пренатальная оценка и коррекция состояния плода.** Выделяют признаки дистресса (снижение рН плода, брадикардия) на фоне необратимых и потенциально обратимых причин. К первым относятся отслойка плаценты, фетальное кровотечение (разрыв *vasa praevia*), разрыв матки по рубцу с экструзией плода/плаценты, выпадение

пуповины с устойчивой брадикардией плода. Потенциальные обратимые причины включают гиперстимуляцию, гипотензию после нейроаксиальной анестезии и кавальную компрессию.

5. **Планирование с командой.** Оценка категории риска общей анестезии. Стандартизация оборудования в ЛПУ. Проверка содержимого упаковок для трудной интубации. Заранее обсудить — в случае трудных дыхательных путей пробудить пациентку или продолжить вмешательство? (таблица 7.1)

Быстрая последовательная индукция

- Быстрая последовательная индукция (БПИ) может иметь ряд преимуществ в связи с высоким риском быстрой десатурации, трудных дыхательных путей и аспирации у беременных. Необходимо свести к минимуму шум в операционной для создания комфортной атмосферы и повышения внимательности персонала.
- Подъем головного конца на 20–30° увеличивает ФОЕ, облегчает введение ларингоскопа, улучшает визуализацию гортани и снижает риск гастроэзофагеального рефлюкса. Нужно уделить внимание положению головы. У пациенток с ожирением может быть целесообразно «выгнутое» положение (*ramping*) с переводом наружного слухового прохода и яремной вырезки в одну плоскость. Некоторые прически могут затруднять разгибание головы, необходимо расплести волосы заранее.

Преоксигенация

- Преоксигенация увеличивает кислородный резерв. Наилучшим маркером адекватного резерва является фракция кислорода на выдохе ($F_{ET}O_2$), которая должна достигать 90%. При потоке свежего газа ≥ 10 л/мин минимальная продолжительность преоксигенации составляет две минуты, хотя большинство анестезиологов перед кесаревым сечением проводят преоксигенацию в течение трех минут.

- Апно́йная оксигенация путем плотно-го наложения маски или через носовые канюли (назофарингеальный катетер) замедляет наступление десатурации.
- Необходимо обеспечить выполнение приема Селлика (10–30 Ньютонов). В положении с приподнятым головным концом сила давления может быть уменьшена до 20 Ньютонов.
- Оптимальными индукционными агентами являются пропофол и тиопентал. Для миорелаксации могут быть использованы сукцинилхолин или рокуроний. К недостаткам сукцинилхолина относится ускорение десатурации (фасцикуляции и рост потребления кислорода) и замедленное восстановление спонтанного дыхания (около 9 минут). В случае нейтрализации эффекта рокурония сугаммадексом декураризация занимает около трех минут. Вместе с тем, следует помнить, что гипоксия часто опережает прекращение эффекта миорелаксантов.
- При масочной вентиляции или апно́йной оксигенации давление в дыхательных путях не должно превышать 20 см вод. ст.!
- Плохой обзор гортани зачастую связан с неправильной техникой давления на перстневидный хрящ. Поворот пациентки на бок может усугубить эту проблему. Внимательная корректировка положения способствует улучшению обзора. При плохой визуализации прием Селлика может быть ослаблен или прекращен.
- **Не упорствуйте с повторными попытками интубации! Это повысит вероятность кровотечения и отека, усугубляя ситуацию!**

Вторая и третья попытки интубации

- При возможности, особенно в плановой ситуации должна быть выполнена более опытным анестезиологом.
- При возможности, необходима смена оборудования для интубации (например, видеоларингоскопия).
- Возможно прекращение выполнения приема Селлика.
- Третья попытка выполняется наиболее опытным врачом. Следует предупредить восстановление сознания женщины при повторных попытках. При успешной интубации необходимо подтвердить положение трубки с помощью капнографии. **Исключите интубацию в пищевод!**

Первая попытка интубации

- Если интубация трудна, но при этом видно часть надгортанника, попытайтесь воспользоваться резиновым эластичным проводником и/или клинком МакКоя (*McCoу*) и/или видеоларингоскопом. При проведении интубационной трубки по бужу поверните ее на 90° против часовой стрелки. Этот прием нередко помогает преодолеть сопротивление.
- В акушерской анестезиологии зачастую требуются интубационные трубки меньшего размера, особенно при наличии у беременной эклампсии или инфекции верхних дыхательных путей — оба этих состояния предрасполагают к развитию отека гортани. Как правило, используется трубка с диаметром 7 мм.

ИНТУБАЦИЯ БЕЗУСПЕШНА

- **Всего дается 2 + 1 попытки интубации. Следует вызвать помощь!**
- Очень важно как можно скорее начать вентиляцию легких 100% кислородом с помощью мешка Амбу и маски или надгортанного воздуховода. В последнем случае оптимальны НГВ второго поколения. Во время установки НГВ прекратите выполнение приема Селлика. **Дается две попытки установки НГВ.**
- Удержание маски двумя руками может улучшить ее прилегание для более эффективной вентиляции.

1. Хирургическая крикотиомия

1. Роженица должна лежать на спине.
2. Оцените возможность переразгибания шеи для осуществления наилучшего доступа. Если это невозможно, поддерживайте нейтральное положение головы.
3. Пропальпируйте перстнещитовидную (коническую) мембрану.
4. Обработайте кожу и, если роженица в сознании, инфильтрируйте место разреза раствором местного анестетика.
5. Положите левую руку на шею для стабилизации перстневидного и щитовидного хрящей и защиты расположенных по сторонам сосудистых структур от повреждения.
6. Сделайте небольшой вертикальный разрез кожи и разведите края раны в стороны для уменьшения кровотока (в связи с нередкими сложностями в определении положения конической мембраны может быть целесообразна методика с вертикальным разрезом — *Прим. ред.*).
7. Аккуратно сделайте поперечный разрез через перстнещитовидную мембрану, не повреждая перстневидный хрящ.
8. Используйте трахеальный расширитель или рукоятку скальпеля, введя ее в разрез и повернув на 90°, чтобы «раскрыть» рану.
9. Введите эндотрахеальную трубку подходящего размера. Рекомендуется использовать трубку немного меньшего размера, чем использовалась бы при неосложненной оротрахеальной или назотрахеальной интубации.
10. Начните вентиляцию легких и оцените ее эффективность.
11. Зафиксируйте трубку для предотвращения ее смещения.

- Избегайте повторного введения сукцинилхолина, так как его эффект может длиться значительно дольше (блок второй фазы).

Сценарий «не могу заинтубировать, не могу обеспечить оксигенацию»

- Если вентиляция легких с помощью маски или НГВ невозможна, следует объявить о развитии ситуации «не могу заинтубировать, не могу обеспечить оксигенацию». Следует обеспечить полную миорелаксацию и исключить ларингоспазм! Необходимо вызвать специалиста-хирурга или отоларинголога.

Хирургическая коникотомия

- При невозможности оксигенации анестезиолог должен выполнить радикальную крикотиомию (коникотомию). Все анестезиологи должны быть знакомы с этой методикой.
- Помните, что пункционный доступ — ненадежное и опасное вмешательство, особенно сложно выполнимое у па-

циентов с ожирением! Канюля может легко смещаться. Струйная вентиляция несет высокий риск баротравмы и аспирации!

- Радикальная (хирургическая) коникотомия должна выполняться наиболее опытным специалистом. Важно помнить, что эту манипуляцию нельзя откладывать в случае, когда прочие попытки поддержать оксигенацию оказались безуспешными. Для детального ознакомления с техникой см. блок выше, а также главу 3 этого руководства (с. 29).

НЕОБХОДИМОСТЬ ПРОДОЛЖАТЬ ВМЕШАТЕЛЬСТВО

Если какой-либо из методов позволил добиться адекватной оксигенации необходимо рассмотреть вопрос необходимости пробуждения пациентки или продолжения вмешательства (таблица 7.1.). Развитие отека дыхательных путей, стридора или кровотечения указывает на потенциально нестабильную ситуацию, которая может существенно ухудшиться

Таблица 7.1. Критерии принятия решения в пользу пробуждения беременной или продолжения вмешательства (на основе рекомендаций *Difficult Airway Society* и *Obstetric Anaesthetists' Association* (с изменениями, 2015 г.).

		Пробудить		Продолжать	
После недавней интубации	Состояние матери	Нет нарушений	Умеренные острые нарушения	Кровотечение, отвечающее на терапию	<ul style="list-style-type: none"> Гиповолемия, требующая коррекции. Критические кардиальные / респираторные нарушения или ОК
	Состояние плода	Нет нарушений	<ul style="list-style-type: none"> Корректированы пренатально. pH < 7,2, но > 7,15 	Устойчивые к терапии нарушения ритма. <p>pH < 7,15</p>	<ul style="list-style-type: none"> Устойчивая брадикардия. Фетальное кровотечение. Подозрение на разрыв матки
Перед индукцией	Опыт анестезиолога	Неопытный врач	Младший обучающийся врач	Старший обучающийся врач	Врач-консультант / специалист
	Ожирение	Тяжелее	Морбидное ожирение	Умеренное ожирение	Нормальный вес
	Хирургические факторы	<ul style="list-style-type: none"> Сложности при вмешательстве. Ожидается кровотечение 	<ul style="list-style-type: none"> Множественные рубцы на матке. Ожидаемые хирургические сложности 	Одиночный рубец на матке	Отсутствуют
	Риск аспирации	Недавний прием пищи	<ul style="list-style-type: none"> Недавнего приема пищи не было. Пациентка в родах. Введены опиоиды. Антациды не введены 	<ul style="list-style-type: none"> Не было недавнего приема пищи. Пациентка в родах. Опиоиды не вводились. Антациды введены 	<ul style="list-style-type: none"> Выдержан период голодания. Пациента не в родах. Введены антациды
	Альтернативный тип анестезии / РА. Интубация в сознании	Трудности не ожидаются	Предсказуемые трудности	Относительно противопоказаны	<ul style="list-style-type: none"> Абсолютно противопоказаны или не были успешны. Вмешательство уже началось
	Поддержание проходимости ДП и ИВЛ	<ul style="list-style-type: none"> Трудная масочн. вентиляция. Коникотомия 	Адекватная масочная вентиляция	Вентиляция через НГВ первого поколения	Вентиляция через НГВ второго поколения
	Угроза со стороны дыхательных путей	<ul style="list-style-type: none"> Отек гортани. Стридор 	<ul style="list-style-type: none"> Кровотечение. Травма 	Отделяемое (секрет)	Очевидно отсутствуют
	ДП — дыхательные пути; РА — регионарная анестезия; НГВ — надгортанный воздуховод.				

2. Действия при пробуждении пациентки

1. Поддерживайте адекватную оксигенацию. Продолжайте выполнять прием Селлика, если он не препятствует вентиляции и оксигенации.
2. Поддерживайте положение с поднятым головным концом. Выполняйте ручное смещение матки влево (или левое боковое положение).
3. При использовании рокурония введите сугаммадекс (16 мг/кг). Оцените нейромышечный блок и исключите пробуждение, если он сохраняется.
4. Помните о риске ларингоспазма с развитием сценария «не могу заинтубировать, не могу обеспечить оксигенацию».
5. После пробуждения обсудите срочность вмешательства с акушером.
6. Помните о пренатальной коррекции состояния плода. Обеспечьте мониторинг.
7. Вызовите помощника. Существует два варианта действий: регионарная анестезия и интубация в сознании.

3. Продолжение вмешательства

1. Поддержание анестезии (тотальная внутривенная анестезия) и вентиляции (контролируемая или принудительная).
2. Помните о риске ларингоспазма и развития сценария «не могу заинтубировать, не могу обеспечить оксигенацию».
3. Сведите к минимуму риск аспирации:
 - продолжайте выполнять прием Селлика до момента родоразрешения,
 - сохраняйте настороженность в отношении регургитации после родоразрешения,
 - опорожните желудок через канал НГВ второго поколения,
 - сведите к минимуму давления на дно матки при извлечении плода,
 - введите антациды, если не они не были введены ранее.
4. Вмешательство должно выполняться наиболее опытным акушером!
5. Информируйте неонатологов о создавшейся ситуации!

в ходе вмешательства. Действия на случай пробуждения и продолжения вмешательства представлены в блоках 2 и 3.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный алгоритм дает лишь общие рекомендации, облегчающие принятие решения на основании клинического мышления и здравого смысла. Важно помнить, что пациенты погибают не от того, что их не могут заинтубировать, а вследствие неадекватной оксигенации. Надежная преоксигенация и слаженная работа команды помогает выиграть время в случае возникновения таких проблем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mushambi MC, Kinsella SM, Popat M *et al.* Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult

and failed tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 2015; **70**: 1286–306.

2. Kinsella SM, Winton AL, Mushambi MC *et al.* Failed tracheal intubation during obstetric general anaesthesia: a literature review. *Int J Obstet Anaesth* 2015; **24**: 356–374.
3. Swales H, Mushambi M, Winton A *et al.* Management of failed intubation and difficult airways in UK obstetric units: an OAA survey. *Int J Obstet Anaesth* 2014; **23**: S19.
4. Quinn AC, Milne D, Columb M *et al.* Failed tracheal intubation in obstetric anaesthesia: 2 years national case-control study in the UK. *Br J Anaesth* 2013; **110**: 74–80.
5. Lucas DN, Yentis SM. Unsettled weather and the end for thiopental? Obstetric general anaesthesia after the NAP5 and MBRRACE-UK reports. *Anaesthesia* 2015; **70**: 375–379.
6. Cook TM, Kelly FE. Time to abandon the 'vintage' laryngeal mask airway and adopt second-generation supraglottic airway devices as first choice. *Br J Anaesth* 2015; **115**: 497–499.

Алгоритм 8

Интенсивная терапия акушерского кровотечения

www.update.anaesthesiologists.org

1 Определения

- Малое кровотечение: **500–1000 мл**
- Умеренное кровотечение: **1000–2000 мл**
- Тяжелое кровотечение: **более 2000 мл**
Объем кровопотери часто недооценен!

2 Диагностика

- **Дородовое кровотечение:** приращение или отслойка плаценты. При тяжелом кровотечении — срочное родоразрешение!
- **Послеродовое кровотечение — «4 Т»:**
Тонус — атония матки (70%), **Травма** (20%), **Ткани** (задержка в полости матки), **Тромбин** (коагулопатия).

3 Начальные мероприятия

Позовите на помощь!

- Оцените и корректируйте проходимость дыхательных путей, дыхание, кровообращение.
- Кислородотерапия через лицевую маску (высокий поток).
- Положение с опущенным головным концом.

Внутривенный доступ: две канюли 14G

- Забрать кровь на общий анализ и коагулограмму, подобрать 6 единиц (1500 мл) крови.
- При возможности собрать кровь для реинфузии.

Подогреть инфузионные среды

- Кристаллоиды до 2000 мл, коллоиды до 1500 мл.

Сообщите трансфузиологу / гематологу

- Универсальная кровь I (0) Rh «-» отр. при неконтролируемом кровотечении.
- Кровь по групповой совместимости (если позволяет время — готовность 20 мин).

4 Лечение ПРК

Фармакологические методы

- Синтоцинон 2–5 ЕД медленно в/в (однократно повторить).
- Эргометрин 500 мкг медленно в/в (с осторожностью при гипертензии).
- Синтоцинон в/в инфузия 30 ЕД в 500 мл (125 мл/час).
- Карбопрост 0,25 мг в/м каждые 15 мин — максимум 8 раз (с осторожностью при астме).
- Мизопростол 1 мг *per rectum*.

Хирургические методы

- Осмотр под анестезией.
- Массаж матки при атонии.
- Бимануальная компрессия матки.
- Баллонная тампонада (например, баллон *Rusch*).
- Шов матки *B-Lynch*.
- Перевязка маточных / внутренних подвздошных артерий.
- Гистерэктомия.

Ангиографические методы

- Проконсультируйтесь с ангио-рентген-хирургом.
- Эмболизация / баллонная окклюзия маточных артерий.

5 Кровопотеря

- Назначьте лицо, ответственное за доставку образцов крови.
- Проконсультируйтесь со старшим трансфузиологом / гематологом.
- Вводите эритроцитарную массу (1 единица ~ 250 мл).
- После 1000 мл (4 ЕД) эр. массы введите 250 мл плазмы (250 мл СЗП на каждые последующие 250 мл эр. массы).
- Если МНО > 1,5, введите СЗП.
- Тромбоконцентрат при тромбоцитопении менее $50 \times 10^9/\text{л}$.
- Криопреципитат 1 ЕД на 5 кг, если фибриноген < 1,5 г/л.
- При подозрении на ДВС-синдром переливайте криопреципитат и тромбоконцентрат на раннем этапе кровотечения.
- Повторите исследования ОАК / коагулограммы (Hemocue).
- Рекомбинантный фактор VIIa (Коагил) или концентрат комплекса протромбина (по показаниям, консультация гематолога).
- Кальция глюконат (10% 10 мл).
- Транексамовая кислота в дозе 1,5 мг/кг в/в.

6 Анестезия

- Вызовите старшего анестезиолога!
- Заранее свяжитесь с ОИТ.
- Избегайте гипотермии: согревайте воздух и растворы.
- Взвесьте салфетки для точной оценки кровопотери.
- Следите за диурезом и температурой тела.
- Рассмотрите необходимость катетеризации артерии.
- Регулярно забирайте образцы крови на ОАК, коагулограмму, газы крови.
- Избегайте регионарной анестезии. При нестабильности гемодинамики показана общая анестезия с быстрой последовательной индукцией!
- Чреспищеводный доплер и / или мониторинг ЦВД.
- Несмотря на инфузионную терапию может потребоваться введение вазопрессоров. На начальном этапе используйте фенилэфрин (мезатон). Может потребоваться продленная инфузия норадrenalина (4 мг на 40 мл 5% раствора глюкозы).

Кровотечение в акушерстве

Сьюзи Болдуин*, Матт Раклидж

* E-mail: suzy.baldwin@rdefn.nhs.uk

Запомните!

- Объем акушерской кровопотери часто недооценивается.
- Следует обеспечить протокол ведения акушерской кровопотери в вашем отделении и строго его придерживаться.
- Всегда обращайтесь за помощью к более опытным коллегам.
- Успешная коррекция кровопотери требует мультидисциплинарного подхода.
- Необходимо замечать не только эритроциты, но и другие компоненты крови.

ВВЕДЕНИЕ

Во всем мире акушерское кровотечение остается одной из ведущих, но предотвратимых причин материнской смертности. Частота развития угрожающего жизни кровотечения составляет приблизительно один случай на 1 000 родов. Основные задачи включают своевременное распознавание и интенсивную терапию акушерского кровотечения.

Согласно конфиденциальным отчетам Департамента здоровья матери и ребенка с 2003 по 2005 год в Великобритании большая часть случаев материнской смертности из-за кровотечения связана с недостатками в оказании помощи (10 из 17 летальных случаев). Множество последствий неадекватной терапии тяжелого акушерского кровотечения угрожают не только благополучию матери, но также ее ребенку и семье.

Представленный выше алгоритм — адаптированная локальная версия, которой мы пользуемся в нашем центре. Он оптимизирован в соответствии с руководством № 52 Королевского колледжа акушеров и гинекологов *Greentop*, в котором особое внимание было уделено послеродовому кровотечению, и которое предназначено как для акушеров, так и для анестезиологов.

Цель этого раздела — рассмотреть и обсудить информацию, представленную в блоках алгоритма 8. В случае массивного кровотечения в послеродовом периоде мониторинг, обследование и лечение должны проводиться одновременно. Обратите внимание, что основной алгоритм описывает интенсивную терапию послеродового кровотечения, хотя в нем также освещены аспекты ве-

Suzy Baldwin
Specialty Doctor in
Anaesthesia
Matt Rucklidge
Consultant Anaes-
thetist
Royal Devon and
Exeter, NHS Founda-
tion Trust, Barrack
Road
Exeter, EX2 1DW, UK

дения беременных с дородовым кровотечением.

Отдельные виды оборудования и методики, детально описанные в этом разделе руководства, будут недоступны во многих лечебных учреждениях — они включены лишь для полноты картины. Мы уверены, что практикующие специалисты будут использовать лишь рекомендации, применимые в тех условиях, в которых они работают.

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

Блок 1. Определения

Дородовое кровотечение

Кровотечение в дородовом периоде — это вагинальное кровотечение после 22-й недели беременности. Кровотечение может носить скрытый характер, что ведет к недооценке кровопотери.

К кровотечению могут привести следующие состояния:

- Предлежание плаценты.
- Отслойка плаценты.
- Инфекция.
- Травма.

Кровотечение в послеродовом периоде

Кровотечение в послеродовом периоде может быть первичным или вторичным.

Первичное кровотечение определяется как потеря более 500 мл крови за первые сутки после родов. По тяжести можно выделить умеренное (500–1000 мл) и массивное (более 1000 мл) кровотечение. Точная количественная оценка кровопотери не столь важна. Необходимо помнить, что кровопотеря нередко недооценивается. Клинико-физиологические критерии, особенно систолическое АД, могут изменяться незначительно, пока кровопотеря не достигнет 30–40% ОЦК. В силу этого врач всегда должен подозревать массивное акушерское кровотечение.

При кровопотере в 1000 мл или менее при наличии таких признаков геморрагического шока, как тахикардия, тахипноэ, длительное наполнение капилляров, олигурия, а в тяжелых случаях — гипотензия и нарушение сознания, необходимо проводить мероприятия интенсивной терапии в соответствии с алгоритмом ведения беременных с массивным акушерским кровотечением. Можно ускорить диагностику и лечение акушерского кровотечения при условии, что персонал обучен определению концентрации гемоглобина у постели пациента (*HemaqueTM*) и оценке риска на основании акушерских шкал раннего распознавания (см. приложение 8.1, с. 75).

Блок 2. Диагностика

Для простоты причины первичного кровотечения в послеродовом периоде могут быть сгруппированы как «4 Т» (см. таблицу 8.1):

- **Тонус.** Атоничная матка — наиболее частая причина (составляет до 70% случаев развития кровотечения в послеродовом периоде).
- **Ткани.** Остатки тканей плода или плаценты (10%).
- **Травма.** Травмы половых путей (20%).
- **Тромбин.** Коагулопатия, например, ДВС-синдром (1%).

Вторичное кровотечение в послеродовом периоде — это патологическое или интенсивное кровотечение из родовых путей в сроке от 24 часов до 12 недель после родов. Причинами могут быть остатки тканей плодного яйца и сепсис.

У женщин с нарушениями свертываемости в анамнезе, тромбоцитопенией или приемом антикоагулянтов риск акушерского кровотечения выше. Специфическое лечение здесь не описано.

Блок 3. Начальная терапия акушерского кровотечения, мониторинг и тактика эффективной инфузионно-трансфузионной терапии

Таблица 8.1. Факторы риска первичного акушерского кровотечения

Классификация	Факторы риска
Тонус	<ul style="list-style-type: none"> • Несколько беременностей в анамнезе. • Послеродовое кровотечение в анамнезе. • Ожирение (ИМТ выше 35 кг/см²). • Крупный плод (более 4 кг). • Длительные роды (более 12 часов) или длительный второй период родов. • Возраст матери (первородящая старше 40 лет). • Остатки плаценты. • Принадлежность к азиатской этнической группе. • Приращение плаценты
Ткани	<ul style="list-style-type: none"> • Остатки плаценты. • Истинное и ложное приращение плаценты (характеризуется высокой летальностью, как правило, связано с кесаревым сечением в анамнезе)
Травма	<ul style="list-style-type: none"> • Кесарево сечение (чаще при срочном, нежели плановом). • Оперативная помощь при родах через естественные пути. • Медиолатеральная эпизиотомия. • Крупный плод (более 4 кг)
Тромбин	<ul style="list-style-type: none"> • Дородовое кровотечение (приращение плаценты). • Преэклампсия. • Сепсис
Прочие	<ul style="list-style-type: none"> • Исходная коагулопатия. • Тромбоцитопения. • Прием антикоагулянтов

Позвать на помощь

Это обязательный этап. Экстренная ситуация в акушерской практике требует мультидисциплинарного подхода. Для проведения САР, подготовки операционной и транспортировки пробирок с кровью и препаратов крови в лабораторию и обратно необходимо как минимум несколько ассистентов. В нашем лечебном учреждении через службу связи можно вызвать персонал «группы массивного акушерского кровотечения», в которую входят акушер-гинеколог, анестезиолог, гематолог, ассистент, акушерки, персонал операционной и транспортировка.

Действия по схеме А–В–С и кислородотерапия

Оцените дыхательные пути, выполняйте ИВЛ и непрямой массаж сердца в соответствии с руководством. Оценка и мероприятия САР должны проводиться одновременно. Обеспечьте мониторинг (АД, ЭКГ, сатурация).

Резанимационные мероприятия

- Оксигенация высоким потоком кислорода через лицевую маску с резервуаром.

Для интенсивной терапии кровотечения в зонах военных действий готовят **специальные укладки**, которые включают четыре пакета эр. массы и один пакет СЗП (иногда также тромбоконцентрат или криопреципитат). Они предназначены для профилактики и лечения коагулопатии, которая может сопровождать любое тяжелое кровотечение. Последние алгоритмы ведения пациентов с массивным кровотечением рекомендуют использование подобных упаковок, хотя при акушерских кровотечениях предлагается традиционное использование эр. массы и других компонентов крови после лабораторного исследования. Последнее руководство Ассоциации анестезиологов Великобритании и Ирландии по интенсивной терапии массивной кровопотери принято в октябре 2010 года.

- Опускание головного конца увеличивает венозный возврат к сердцу и сохраняет величину сердечного выброса.
- Внутривенный доступ: две короткие периферические канюли большого диаметра (14G). Не забудьте набрать кровь на общий анализ, коагулограмму и перекрестную совместимость (подобрать минимум 1 500 мл — 6 единиц эритроцитарной массы).
- Решите вопрос о необходимости инвазивного измерения АД в процессе проведения начальных мероприятий. Это обеспечит точное непрерывное измерение, а также доступ к артерии для забора крови и динамической оценки газового состава и коагулограммы.

Инфузионная терапия

Целью инфузионной терапии является быстрое возмещение ОЦК путем введения растворов с использованием мешка под давлением и нагревателя (или специального инфузомага). Необходимо вводить согретые жидкости, так как большие объемы холодных растворов могут вызвать гипотермию. Гипотермия проявляется ознобом и увеличением потребления кислорода, нередко на фоне ограниченной его доставки. Снижение температуры тела может нарушать коагуляцию, функцию печени и почек, а также замедлять заживление ран.

После инфузии 3500 мл подогретых растворов — кристаллоидов (2000 мл) и/или коллоидов (1000 мл) для дальнейших реанимационных мероприятий необходимо перелить кровь. Вводите резусотрицательную кровь первой группы (доступна немедленно) или кровь с подобранной групповой принадлежностью (подбор занимает до 20 минут) до тех пор, пока не получите эритроцитарную массу по подбору (40–60 минут). Это увеличивает объем переносимого кислорода. Если кровотечение продолжается, проинформируйте лабораторию о возможной необходимости дополнительных объемов крови и препаратов крови.

Специфические рекомендации по лечению дородового кровотечения

Большинство методов интенсивной терапии остаются такими же, как при послеродовом кровотечении. Кроме того, необходимо уделить внимание оценке и оптимизации состояния плода. Пациентку следует уложить, опустив головной конец, наклонить стол налево или сместить матку влево для предупреждения аортокавальной компрессии. Должен осуществляться мониторинг плода. Необходимо оценить его зрелость и жизнеспособность. Тяжелое дородовое кровотечение обычно требует экстренного хирургического родоразрешения.

Блок 4. Ведение послеродового кровотечения

Мероприятия, направленные на минимизацию кровопотери, можно разделить на фармакологические, хирургические, рентгенологические и гематологические. Лечение должно быть модифицировано в соответствии с причиной кровотечения, например, применение препаратов, стимулирующих сокращение матки при атонии, или удаление из матки остатков плаценты, или хирургическое лечение травмы родовых путей.

Блок 4А. Фармакологическое лечение послеродового кровотечения

Наиболее частая причина послеродового кровотечения — атония матки. В дополнение к массажу матки используется ряд препаратов, стимулирующих ее сокращение.

Синтоцинон

- Синтоцинон — синтетический аналог окситоцина. Вводится медленно внутривенно в дозе 5 ЕД.
- Быстрое введение может привести к вазодилатации с развитием гипотензии и тахикардии.
- Введение препарата можно однократно повторить (максимальная суммарная болюсная доза — 10 ЕД).

- После этого рекомендуется инфузия 30–40 ЕД в 500 мл 0,9% физиологического раствора со скоростью 125 мл/час (7–10 ЕД/час).
- Билатеральная перевязка маточных или внутренних подвздошных артерий.

Эргометрин

- Доза 500 мкг вводится медленно внутривенно или внутримышечно.
- Побочные эффекты включают тошноту, рвоту, вазоконстрикцию, ведущую к значительному подъему АД, поэтому желательнее избегать его введения у пациенток с преэклампсией или сердечно-сосудистыми нарушениями.

Карбопрост

- Карбопрост — это антагонист рецепторов простагландина F_2 (PGF_2), который стимулирует сокращение матки.
- Вводится в дозе 250 мкг внутримышечно. Введение можно повторить через 15 минут, максимально до 8 раз.
- Побочные эффекты включают бронхоспазм, гипоксию, гиперемию, тошноту и рвоту. Следует избегать применения препарата у пациенток с астмой.

Мисопростол

- Мисопростол — аналог простагландина E_1 (PGE_1), который также стимулирует сокращение матки. Он редко вызывает серьезные побочные реакции.
- Дозировка — 1 мг ректально.

Блок 4Б. Хирургическое лечение послеродового кровотечения

Если кровотечение не удалось адекватно остановить фармакологическими методами, следует перейти к механическим приемам. В случае атонии матки целесообразны массаж матки или двуручная компрессия матки, которые могут стимулировать сокращения и способствуют остановке послеродового кровотечения. Однако, если описанные выше мероприятия не помогают, рекомендуется подумать о следующих хирургических решениях:

- Баллонная тампонада.
- Наложение швов *B-Lynch*.

- Гистерэктомия.
- При тяжелом профузном кровотечении и риске остановки кровообращения, согласно стандартам *ERC 2015* может быть выполнено временное пережатие аорты (*Прим. редактора*).

Баллонная тампонада заменила традиционную тампонаду матки в лечении послеродового кровотечения в связи с атонией матки. Для внутриматочного введения с последующим раздуванием баллона подходят разнообразные гидростатические баллонные катетеры (включая катетер Фолея, баллон Бакри, баллон Раш и зонд Блэкмора–Сенстэйкена). При остановке послеродового кровотечения баллон должен оставаться на месте как минимум 6 часов. Продолжающееся кровотечение после раздувания баллона является показанием к лапаротомии.

Швы *B-Lynch* являются вариантом скобообразного гемостатического шва, который требует осуществления гистеротомии. Наиболее целесообразно их применение для остановки кровотечения после кесарева сечения (так как матка уже была рассечена). Описана модифицированная техника наложения швов, которая не требует гистеротомии. Гемостатические швы могут снизить необходимость гистерэктомии, но они должны накладываться только опытным хирургом, знакомым с техникой их наложения.

Выбор хирургического вмешательства зависит от опыта персонала и доступности инструментов. Необходимо обеспечить временные мероприятия в ожидании опытного специалиста, который может принять решение о необходимости гистерэктомии и выполнить ее, хотя в раннем послеродовом периоде она сопряжена с определенными трудностями.

Следует избегать ненужных задержек и решение о проведении гистерэктомии

необходимо принять до развития у женщины терминального состояния.

Блок 4В. Рентгенологические методы

В лечебных учреждениях, где доступна рентгенологическая операционная, гистерэктомии можно избежать путем эмболизации артерий или баллонной окклюзии подвздошных сосудов. Однако лишь в некоторых центрах это вмешательство может быть выполнено в срочном порядке. Дело в том, что пациентки могут дестабилизироваться, что ведет к невозможности выполнения потенциально длительной рентгенологической процедуры, которая может потребовать транспортировки в рентгенологическое отделение. Выполнение инвазивной рентгенологической манипуляции можно предпринять только у стабильной пациентки с продолжающимся, несмотря на описанные манипуляции, кровотечением.

Блок 5. Интенсивная терапия кровопотери и коагулопатии

В последнем триместре кровоснабжение матки может превышать 800 мл/мин. Нарушения гемодинамики могут развиваться быстро, но иногда протекают скрыто (при остатках тканей в полости матки). Вследствие компенсаторной способности организма пациентки последнее может быть связано с задержкой распознавания тяжести кровотечения до тех пор, пока кровотечение не примет угрожающий жизни характер.

Важно помнить, что кровотечение приводит к потере не только эритроцитов, но и других компонентов крови и тромбоцитов. После трансфузии четырех пакетов эритроцитарной массы необходимо принять решение о трансфузии других компонентов крови. Недавно военнопольная медицина представила научные доказательства того, что введение препаратов, усиливающих свертывание крови, может улучшать исход. При массивной кровопотере после трансфузии четырех

пакетов эритроцитарной массы рекомендуется переливание СЗП в соотношении 1 : 1 к эритроцитарной массе. Трансфузия эритроцитарной массы увеличивает кислородную емкость крови, но не устраняет коагулопатию.

Конечным этапом процесса свертываемости крови является превращение фибриногена в фибрин. Даже при адекватном количестве факторов свертываемости для осуществления процесса необходим фибриноген. Во время беременности уровень фибриногена повышается, поэтому женщине необходимо воспринимать как пациентку с тяжелым недостатком фибриногена и переливать фибриноген в форме криопреципитата, если его концентрация становится менее 1,5 г/л.

Необходимо назначить человека, который будет координировать доставку пробирок с кровью пациентки и компонентов крови в гематологическую лабораторию и обратно. Может потребоваться многократная транспортировка проб крови и трансфузионных сред.

Вызовите дежурного трансфузиолога. Он лучше знаком с требованиями к гемотрансфузии с учетом результатов общего анализа крови и коагулограммы, однако при массивном кровотечении ожидание результатов коагулограммы не должно вести к задержке переливания факторов свертываемости. В таблице 8.2 представлены целевые значения трансфузионных показателей.

При подозрении на развитие ДВС необходимо как можно раньше вводить тромбоконцентрат и криопреципитат.

Фармакологическая коррекция коагулопатии

Рекомбинантный фактор VIIa

Рекомбинантный активированный фактор VII (90 мкг/кг) (Коагил-VII) разработан для лечения гемофилии, но также используется в терапии тяжелой травмы

Таблица 8.2. Целевые показатели — триггеры трансфузии

Показатель	Цель	Действия
Гемоглобин	> 85 г/л	Если ниже, трансфузия эритроцитарной массы
МНО	< 1,5	Если кровотечение продолжается, трансфузия СЗП
Тромбоциты	> 50×10 ⁹ /л	Если ниже, трансфузия тромбоконцентрата
Фибриноген	> 1,5 г/л	Если ниже, трансфузия криопреципитата (один пакет на 5 кг)

и акушерского кровотечения. Поскольку активация фактора VII тканевым фактором является одним из ключевых этапов каскада свертываемости, введение этого препарата при лечении рефрактерного послеродового кровотечения может быть целесообразным. Перед использованием VIIa убедитесь в том, что концентрация фибриногена и тромбоцитов не снижены.

Концентрат комплекса протромбина (PCC)

Концентрат комплекса протромбина — препарат факторов свертывания (II, VII, IX, X), который может также оказать серьезную помощь в лечении длительного нехирургического кровотечения.

Транексамовая кислота (15 мг/кг в/в)

Транексамовая кислота — это антифибринолитический препарат, который ингибирует трансформацию плазминогена в плазмин. При неконтролируемом кровотечении введение может быть весьма эффективным.

При лечении коагулопатии в результате массивного акушерского кровотечения рекомендуется проводить оценку свертывания и активности фибринолиза у постели пациентки при помощи тромбоэластографии и тромбоэластометрии, если эти методики доступны.

Основной принцип интенсивной терапии:
«Важнее сохранить жизнь женщины,
а не матку»!

Блок 6. Тактика анестезиолога

Вызвать анестезиолога-консультанта

Этот этап обязателен. Состояние пациентки с тяжелым акушерским кровотечением может быстро декомпенсироваться. Пара рук не помешает для проведения реанимационных мероприятий, кроме того, это ускорит процесс принятия любого решения. Решите вопрос о раннем привлечении реаниматологов.

Продолжите интенсивную терапию: вводите теплые растворы и как можно раньше начните согревать пациентку (устройство нагнетания теплого воздуха), чтобы избежать гипотермии. Если позволяет ситуация, решите вопрос об углублении мониторинга (артериальное давление ± ЦВД), но **не откладывайте срочное хирургическое вмешательство** из-за катетеризации сосуда. В данной ситуации гемостаз имеет преимущество.

Если требуется хирургическое вмешательство, убедитесь, что соблюдены обычные предосторожности — собран анамнез, оценены дыхательные пути, введены антациды для профилактики аспирации и выполнена преоксигенация. В случае массивного кровотечения следует избегать регионарных методов анестезии, поскольку блокада симпатической системы у пациентки с дефицитом внутрисосудистого объема ведет к выраженной гипотензии и неадекватной перфузии жизненно важных органов. Методом выбора считается общая анестезия с быстрой последовательной индукцией и давлением на перстневидный хрящ.

С учетом состояния пациентки может потребоваться коррекция доз препаратов для индукции и поддержания общей анестезии. Введение некоторых анестетиков (тиопентал, пропофол) на фоне гиповоле-

мии может сопровождаться значимой гипотензией. При массивной кровопотере кетамин (1,5 мг/кг в/в) помогает сохранить стабильность гемодинамики. Помните, что летучие анестетики вызывают расслабление матки, поэтому следует избегать высоких концентраций, особенно в случае атонии.

Интенсивная терапия должна проводиться на основании результатов общего анализа крови (при наличии *HemaqueTM*), коагуляции и газового состава артериальной крови. В акушерской практике часто проводится сбор крови для реинфузии, что помогает снизить потребность в донорской крови. Другие способы оценки гемодинамики включают чреспищеводную доплерографию и/или измерение центрального венозного давления. Центральный венозный доступ может применяться не только для мониторинга центрального венозного давления, но и для введения инотропных препаратов.

Ведение в послеоперационном периоде

Пациентка должна быть переведена в отделение с возможностью регулярного наблюдения, мониторинга параметров жизнедеятельности и доступом к кислороду. В идеале это должно быть отделение интенсивной терапии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В обзоре представлены ключевые мероприятия интенсивной терапии при массивном акушерском кровотечении. Такое кровотечение может быть внезапным, профузным и неожиданным, поэтому терапия, соответствующая протоколу, который содержит основные цели

анестезиолога, акушерки и акушеров-гинекологов, считается достаточной и эффективной. В самом начале интенсивной терапии необходимо вызвать старшего анестезиолога и акушера-гинеколога. При трансфузии эритроцитарной массы важно также помнить и о целесообразности введения других компонентов крови. Похоже, что в будущих рекомендациях интенсивная терапия будет начинаться с использования «укаадки для интенсивной терапии массивного кровотечения», включающей эритроцитарную массу, СЗП и тромбоконцентрат.

ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЧТЕНИЯ

1. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Prevention and Management of Postpartum Haemorrhage. Green-top Guideline No.52. London RCOG; 2016. Available at: <https://www.rcog.org.uk/en/guidelines-research-services/guidelines/gtg52/>.
2. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Blood Transfusion in Obstetrics. Green-top Guideline No.47. London RCOG; 2008. Available at: www.rcog.org.uk/files/rcog-corp/uploaded-files/GT-47BloodTransfusions1207amended.pdf
3. Confidential Enquiry into Maternal and Child Health. Saving Mothers Lives 2003-2005. Seventh Report on Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom. London: CEMACH; 2006. Available at: www.cmace.org.uk/getattachment/927cf18a-735a-47a0-9200-cdeal03781c7/Saving-Mothers--Lives-2003-2005_full.aspx.
4. Bose P, Regan F, Paterson-Brown S. Improving the accuracy of estimated blood loss at obstetric haemorrhage using clinical reconstructions. *BJOG* 2006; **113**: 919–924.
5. Moor P, Rew D, Midwinter MJ, Doughty H. Transfusion for trauma: civilian lessons from the battlefield? *Anaesthesia* 2009; **64**: 469–472.

Приложение 8.2

Визуальная оценка объема кровопотери при кровотечении в акушерстве

Точная оценка снижает потребность в гемотрансфузии!

Воспроизведено с разрешения Miss Paterson-Brown, Consultant Obstetrician, Queen Charlottes Hospital



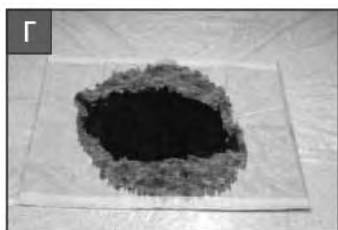
Следы на прокладке
30 мл



Пропитанная прокладка
100 мл



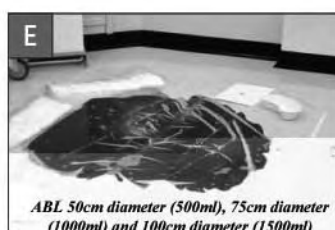
Небольшая пропитанная
салфетка (10 × 10 см)
60 мл



Подкладная пеленка
250 мл



Большая пропитанная салфетка
350 мл*



ABL 50cm diameter (500ml), 75cm diameter (1000ml) and 100cm diameter (1500ml)

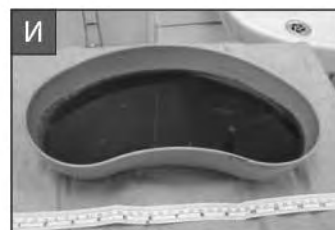
Пятно на полу диаметром 100 см
1500 мл*



Кровь в пределах матраца
1000 мл



Кровь, стекающая на пол
2000 мл



Полный почкообразный лоток
500 мл

* Междисциплинарные исследования выявили, что в ситуациях «Д» и «Е» объем кровопотери может быть значительно недооценен (> 30%)!



*Рекомбинантные
технологии
для полноценной жизни*

Коагил-VII

Эптаког альфа (активированный)

Регистрационный номер: ЛСП-010225/09 от 15.12.2009. Торговое название препарата: Коагил-VII. МНН: эптаког альфа (активированный). Лекарственная форма: лиофилизат для приготовления раствора для внутривенного введения.

1 ФЛАКОН С ПРЕПАРАТОМ СОДЕРЖИТ, мг:

Эптаког альфа (активированный)	1,20 (60 КЕД/ 60 тыс. МЕ)	2,40 (120 КЕД/ 120 тыс. МЕ)	4,80 (240 КЕД/ 240 тыс. МЕ)
натрия хлорид (Eur. Ph.)	5,84	11,68	23,36
кальция хлорида дигидрат (Eur. Ph.)	2,94	5,88	11,76
глицилглицин (Eur. Ph.)	2,64	5,28	10,56
полисорбат-80 (Eur. Ph.)	0,14	0,28	0,56
маннитол (Eur. Ph.)	60,00	120,00	240,00

1КЕД соответствует 1000 МЕ. Растворитель — вода для инъекций.

1 мл приготовленного раствора содержит эптаког альфа (активированный) — 0,6 мг. Фармакотерапевтическая группа: гемостатическое средство. Код АТХ: B02BD08.

Показания к применению:

Для остановки кровотечений и профилактики их развития при проведении хирургических вмешательств и инвазивных процедур у пациентов с гемофилией (наследственной или приобретенной) с высоким титром ингибитора к факторам свертывания крови VIII или IX; врожденным дефицитом фактора свертывания крови VII; тромбастенией Гланцмана (в наличии антител к гликопротеинам IIb-IIIa и рефрактерностью (в настоящем или прошлом) к трансфузиям тромбоцитарной массы).

Противопоказания:

Повышенная чувствительность к белкам мышей, хомячков или коров, а также к активному компоненту препарата и вспомогательным веществам.

Для получения более подробной информации ознакомьтесь с полной инструкцией по медицинскому применению препарата. Материал предназначен для специалистов здравоохранения.

Алгоритм 9

Назначение сульфата магния ($MgSO_4$) при эклампсии

www.update.anaesthesiologists.org

1 Комбинированный режим (в/в и в/м)

Нагрузочная доза:

- Разведите 16 мл 25 % $MgSO_4$ (4 грамма) в 100 мл 0,9 % NaCl или 5 % глюкозы.

Введите в/в в течение 20 мин,

или, если у вас есть перфузор,

- Разведите 16 мл 25 % $MgSO_4$ (4 грамма) 0,9 % NaCl или 5 % глюкозой до 20 мл.

Введите в/в в течение 20 мин со скоростью 60 мл/час,

а также:

- Введите 2,5 г $MgSO_4$ в/м в каждую ягодичцу. (Общая доза = 4 г в/в + 2,5 + 2,5 г в/м = 9 г).

Если судороги не прекращаются:

- Введите дополнительно 2 грамма $MgSO_4$.
- Наберите 8 мл (2 грамма) 25 % $MgSO_4$ в шприц объемом 10 мл и добавьте 2 мл 0,9 % NaCl или 5 % глюкозы.

Введите в течение 2 минут (5 мл/мин).

Общая в/в доза $MgSO_4$ в течение первого часа не должна превышать 9 грамм!

- Если судороги не прекращаются, проконсультируйтесь с другими специалистами и рассмотрите необходимость введения бензодиазепинов: 5 мг диазепам или 1 мг лоразепам (в/в или в/м).
- Помните о риске угнетения дыхания!

Поддержание:

- 2,5 грамма $MgSO_4$ каждые 4 часа в/м (чередую ягодичцы) при отсутствии признаков передозировки $MgSO_4$.
- Контролируйте рефлексы перед введением $MgSO_4$.
- Продолжайте в течение 24 часов после последних судорог или родоразрешения.

2 Внутривенный режим

Нагрузочная доза:

- Наберите в педиатрическую инфузионную систему 14 мл 5 % глюкозы.
- Добавьте 16 мл 25 % $MgSO_4$ (4 грамма).

Инфузия со скоростью 60 мл/ч (раствор будет введен в течение 30 мин.)

Если судороги не прекращаются:

- Схема, как при комбинированном режиме (см. слева).

Поддержание:

- Заполните педиатрическую инфузионную систему 102 мл 5 % глюкозы.
- Добавьте 16 мл 25 % $MgSO_4$ (4 г).

Инфузия со скоростью 30 мл/ч — раствор будет введен в течение 4 часов (1 г/ч).

- Обновляйте раствор каждые 4 часа и продолжайте инфузию как минимум в течение 24 часов после последних судорог или родоразрешения.

При повторении судорог:

- Введите повторную нагрузочную дозу или увеличьте поддерживающую дозу до 1,5–2,0 г/час.

3 Побочные эффекты магнезии

- Гипотония, аритмии.
- Угнетение дыхания.
- Покраснение кожи, тошнота/рвота.
- Сонливость, невнятная речь, диплопия.

Тяжелая преэклампсия и эклампсия

Джульетта Халл* и Мэтт Раклидж

* E-mail: juliethull@doctors.net.uk

Запомните!

- Для лечения и предупреждения судорог у женщин с тяжелой преэклампсией показано введение сульфата магния.
- Необходимо строго контролировать артериальное давление, не допуская как избыточного повышения, так и гипотензии.
- Помимо внутривенного введения магнезии при отсутствии инфузионных систем возможно внутримышечное введение сульфата магния.
- К терапии необходимо подключать узких специалистов.

ВВЕДЕНИЕ

Введение сульфата магния является одним из основных методов лечения эклампсии и тяжелой преэклампсии. Перед этим обзором представлен алгоритм 9 — применение сульфата магния для лечения тяжелой преэклампсии и эклампсии. Он составлен на основе рекомендаций Королевского колледжа акушеров и гинекологов¹, а также включает дополнительные рекомендации, учитывающие ситуацию с отсутствием инфузионных систем, когда внутримышечное введение сульфата магния становится более практичным.² В контексте конкретной клинической ситуации описано лечение магнезией и другими методами.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В рамках дифференциальной диагностики преэклампсия явля-

ется наиболее вероятным состоянием. Это полиорганное нарушение, возникающее после 20 недель беременности с переменными проявлениями, тяжестью и скоростью прогрессирования. Существует множество определений гипертензии беременных, но все они недостаточно последовательны и могут сбивать с толку.

Причины повышения артериального давления во время беременности могут включать следующие состояния:

- Исходная гипертензия.
- Гипертензия, вызванная беременностью.
- Преэклампсия.

Согласно общепринятому мнению критерием гипертензии беременности является повышение диастолического АД > 90 мм рт. ст. при двух измерениях или диасто-

Juliet Hull

Specialist Trainee
Department of Anaesthesia
Deriford Hospital,
Plymouth, UK

Matt Rucklidge

Consult Anaesthetist,
Royal Devon and Exeter, NHS
Foundation Trust,
Barrack Road
Exeter, EX2 1DW, UK

Таблица 9.1. Симптомы и признаки преэклампсии.

Симптомы	
Головная боль	
Нарушение зрения	
Боль в эпигастрии / верхнем правом квадранте живота	
Тошнота / рвота	
Усиливающаяся отечность ног, пальцев, лица	
Признаки	
Сердечно-сосудистая система	Гипертензия, похолодание периферических отделов конечностей вследствие вазоконстрикции, периферические отеки
Дыхательная система	Отек легких, лица и гортани, острый респираторный дистресс-синдром
Мочевыделительная система	Протеинурия, олигурия, острая почечная недостаточность
Центральная нервная система	Гиперрефлексия, клонус, кровоизлияние в мозг, судороги (эклампсия), отек диска зрительного нерва, кома
Прочие признаки	HELLP-синдром (гемолиз, увеличение активности печеночных ферментов и тромбоцитопения), тромбоцитопения, ДВС-синдром
Признаки со стороны плода	Расстройства, выявляемые кардиотокографией, преждевременные роды, задержка внутриутробного развития

лического АД > 110 мм рт. ст. при однократном измерении. В последнем отчете Департамента материнского и детского здоровья (СЕМАСН) была подчеркнута проблема недостаточного выявления и лечения систолической гипертензии у женщин с тяжелой преэклампсией. Ле-

ОБСЛЕДОВАНИЕ

Протеинурия выявляется тест-полоской в суточном количестве мочи:

- + = 0,3 г/л.
- ++ = 1 г/л.
- +++ = 3 г/л.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Первобеременная 28 лет поступила в родильное отделение на 38-й неделе гестации. Анамнез не отягощен. При первом подтверждении беременности в сроке 8 недель АД составляло 120/70 мм рт. ст. Пациентка поступила с жалобами на легкую головную боль в области лба и нарастание отека лодыжек. АД составило 170/120 мм рт. ст., при этом тест-полоски выявили протеинурию на ++++. Отек с обеих сторон достигает середины голени.

- Какова наиболее вероятная причина указанных клинических признаков?
- Какие другие симптомы и признаки необходимо искать?
- Какие исследования необходимо выполнить?

чение рекомендуется начинать, если систолическое АД > 160 мм рт. ст. при двух последовательных измерениях, выполненных с интервалом не менее 4 часов.

Некоторые определения гипертензии основаны не на абсолютном значении артериального давления, а на величине его изменения, например, нарастание систолического АД на 30 мм рт. ст. или диастолического АД на 25 мм рт. ст. выше значения, зафиксированного на более раннем сроке беременности. Очень важно тщательно контролировать артериальное давление в течение беременности и выявлять другие признаки и симптомы, указывающие на развитие преэклампсии. Необходимо различать преэклампсию и гипертензию, вызванную беременностью,

поскольку исходы преэклампсии хуже. Гипертензия, вызванная беременностью, как и эклампсия, возникает во второй половине беременности, но не сопровождается протеинурией или другими признаками преэклампсии.

Моча

В последнее время используется оценка отношения белок/креатинин в разовой порции мочи. Отношение > 30 является диагностически значимым. Большое значение имеет оценка диуреза.

Лабораторное исследование крови

Оцените общий анализ крови, концентрацию мочевины и электролитов, коагулограмму, мочевую кислоту, функциональные пробы печени, магний, кальций, группу крови. Занесите полученные данные в карту беременной.

Кардиотокография (КТГ)

Регулярно оценивайте состояние плода с помощью КТГ. Контролируйте развитие плода при помощи ультразвукового исследования, а плацентарный кровоток — посредством доплеровского исследования маточных артерий.

ЛЕЧЕНИЕ ПРЕЭКЛАМПСИИ

Лабеталол

Коррекция острой гипертензии при преэклампсии может быть достигнута следующими мерами:

- Болюсное в/в введение 25 мг лабеталолла (5 мл неразведенного раствора 5 мг/мл) не быстрее, чем за одну минуту.
- Повторные болюсные введения с интервалом 15 минут (до максимальной дозы 200 мг), пока артериальное давление не будет снижено до необходимого уровня, затем начать постоянную инфузию.

Следует избегать применения лабеталолла у женщин с астмой!

Таблица 9.2. Клинические проявления тяжелой преэклампсии¹

Клинические проявления тяжелой преэклампсии (помимо гипертензии и протеинурии)
• Сильная головная боль
• Нарушения зрения
• Клонус
• Отек диска зрительного нерва
• Боль в эпигастрии и/или рвота
• Повышение активности печеночных ферментов (АЛТ или АСТ возрастают более 70 МЕ/л)
• Болезненность печени
• HELLP-синдром
• Снижение количества тромбоцитов ниже $100 \times 10^9/\text{л}$

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

К задачам оказания помощи на этой стадии относятся:

- Подтверждение диагноза.
- Мониторинг артериального давления.
- Предотвращение судорог.
- Принятие решения о сроках родоразрешения.

Пациентка осмотрена дежурным акушером и переведена в палату с оборудованием для сердечно-сосудистого мониторинга. Установлена внутривенная канюля (14G). В лабораторию отправлена кровь для проведения вышеупомянутых анализов, начат постоянный мониторинг КТГ. Пациентка жалуется на усиление головной боли и появление вспышек света перед глазами. При обследовании выявлена гиперрефлексия. Назначен лабеталол 200 мг *per os*, измерения АД через каждые 15 мин. Несмотря на прием гипотензивного препарата, через два часа артериальное давление остается на уровне 170/120 мм рт. ст.

У женщины развилась тяжелая преэклампсия. Существует серьезная угроза жизни матери и плода.

Пациентка осмотрена старшим акушером и анестезиологом. Принято решение начать в/в введение гипотензивного препарата.

Какие в/в гипотензивные препараты подходят в данной ситуации?

- Поддерживающая инфузия лабеталола — приготовить раствор лабеталола в концентрации 4 мг/мл (развести 40 мл 5 мг/мл лабеталола (200 мг) в 10 мл 0,9% NaCl).
- Начать инфузию со скоростью 5 мл/ч (20 мг/ч).
- Удваивать скорость инфузии каждые 30 минут до максимума 40 мл/ч (160 мг/ч).
- Титровать дозу для поддержания диастолического артериального давления в пределах 90–100 мм рт. ст.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Учитывая тяжесть симптоматики, внутривенную гипотензивную терапию лабеталолом в рассмотренном случае необходимо было начать раньше.

Введена болюсная доза лабеталола, начата его постоянная инфузия. Артериальное давление начинает стабилизироваться, диастолическое АД снижается до 90 мм рт. ст. Начата инфузия 1000 мл раствора Хартмана (Рингер-лактат) со скоростью 85 мл/ч с целью поддержания диуреза > 100 мл за четыре часа (избыточное введение жидкости вредно при тяжелой преэклампсии: вводимый объем жидкости должен быть ограничен).

Каждые 15 минут выполнялся контроль АД, SpO₂, частоты сердечных сокращений и частоты дыхания, а также постоянный мониторинг КТГ. Во время обсуждения плана родоразрешения у женщины развился большой судорожный припадок.

Какова наиболее вероятная причина припадка? Как его лечить?

Наиболее вероятной причиной припадка является эклампсия. К другим возможным причинам относятся:

- Эпилепсия.
- Внутричерепные нарушения (например, субарахноидальное кровоизлияние, цереброваскулярное поражение).
- Вазовагальная реакция (может быть вызвана быстрым снижением АД от гипотензивных препаратов).
- Гипогликемия.

При наличии противопоказаний, сохранении артериальной гипертензии на фоне максимальной скорости инфузии лабеталола или развитии побочных эффектов — добавьте/замените лабеталол на гидралазин.

Гидралазин — болюсное введение

- Разведите 40 мг гидралазина в 40 мл 0,9% NaCl, чтобы получить концентрацию 1 мг/мл.
- Медленно введите 5 мл (5 мг) полученного раствора (например, в течение 15 минут с помощью инфузионной помпы со скоростью 20 мл/ч).
- Контролируйте АД. Если через 20 минут диастолическое АД > 100 мм рт. ст., дополнительно введите 5 мл (5 мг) в течение 15 минут (со скоростью 20 мл/ч).
- При достижении диастолического АД 90–100 мм рт. ст. начните поддерживающую инфузию.

Гидралазин — продленная инфузия

- Начните инфузию со скоростью 5 мл/ч (5 мг/ч), используя препарат в концентрации 1 мг/мл.
- Подберите дозу для поддержания диастолического АД в пределах 90–100 мм рт. ст., а систолического АД 140–150 мм рт. ст.
- Обычно поддерживающая доза составляет 2–3 мг/ч (2–3 мл/ч).
- Максимальная доза — 18 мл/ч (18 мг/ч).
- Скорость инфузии уменьшается при развитии значимых побочных эффектов (смотри ниже) или тахикардии у матери (> 130 ударов/мин).

Перед началом в/в гипотензивной терапии пациентке необходимо ввести 250 мл жидкости, поскольку есть доказатель-

Гидралазин вызывает головную боль, тремор, тошноту, тахикардию и может переноситься хуже, чем лабеталол!

ства, что это позволяет избежать развития гипотензии, наблюдаемой при начале введения вазодилататоров.

ЛЕЧЕНИЕ СУДОРОГ

- Придайте беременной положение на левом боку.
- Позовите на помощь.
- Оцените состояние и окажите помощь по алгоритму А–В–С (дыхательные пути, дыхание, кровообращение).
- Дайте женщине лицевую маску с высоким потоком кислорода.
- Установите в/в доступ.
- Магnezия в/в (алгоритм 9, с. 78).
- Мониторинг ЭКГ, АД, частоты дыхания и сатурации кислородом.
- Контролировать сахар крови.

Для лечения эклампсии в акушерских отделениях полезно создать «экламптический набор», который должен включать сульфат магния, физиологический раствор, шприцы, иглы и инструкции по правильному выбору дозы и режима

Снизил бы более раннее введение магnezии риск судорог в представленном выше клиническом случае?

введения. Это ускорит начало лечения сульфатом магния и уменьшит количество ошибок в дозировании и введении препарата.

Сульфат магния является препаратом выбора для лечения эклампсии и уменьшения риска повторных судорог. Вместе с тем, необходимость применения магния для профилактики судорог у женщин с преэклампсией не ясна. В руководстве по лечению преэклампсии Королевского колледжа акушеров и гинекологов от 2006 года рекомендуется рассмотреть необходимость профилактического назначения сульфата магния для женщин с тяжелой преэклампсией и высоким риском развития эклампсии.¹ Рекомендация основана на результатах исследования *Magpie*

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Выполнено болюсное введение магnezии и установлена постоянная инфузия (1 г/ч). Налажен мониторинг частоты дыхания, беременной придано положение на левом боку.

При КТГ зафиксированы повторяющиеся эпизоды значительного снижения частоты сердечных сокращений плода.

Пациентка осмотрена старшим акушером. Принято решение об экстренном родоразрешении методом кесарева сечения (категория 1). Анестезиолог составляет план анестезии.

Какой тип анестезии лучше в данной ситуации: общая анестезия или регионарная?

Trial, в котором было показано уменьшение риска судорог примерно на 58% при назначении сульфата магния женщинам с преэклампсией.³ Однако следует заметить, что не у всех женщин преэклампсия будет прогрессировать в эклампсию. В Великобритании только у 1–2% женщин с преэклампсией при отсутствии противосудорожного лечения развиваются судороги. По данным исследования *Magpie Trial*, количество женщин с преэклампсией, которых необходимо пролечить сульфатом магния, чтобы предотвратить возникновение судорог у одной из них, составляет 91 (например, если 91 женщине с преэклампсией назначить магний, только у одной будет получен положительный результат в виде отсутствия судорог, в то время как у 90 женщин преимуществ от введения магния не будет, но появится риск его побочных эффектов).

Регионарная анестезия не противопоказана после экламптических судорог, если у женщины восстановилось сознание, начато лечение судорог и значение АД под контролем. Если уже был уста-

Женщине с тяжелой преэклампсией необходимо объяснить преимущества регионарной анестезии для выполнения кесарева сечения.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Стали известны результаты анализов крови, отправленной ранее на исследование. Выявлена тромбоцитопения — $55 \times 10^9/\text{л}$. Пациентка осмотрена анестезиологом, получено согласие на общую анестезию. Выполнена тщательная оценка дыхательных путей, пациентка отрицает признаки стридора, изменения голоса или хрипоту в анамнезе. Женщина доставлена в операционную, начат мониторинг. До индукции анестезии налажен инвазивный мониторинг гемодинамики. В положении с левым боковым наклоном выполнена преоксигенация и быстрая последовательная индукция тиопенталом (450 мг) и сукцинилхолином (100 мг). Другие препараты перед ларингоскопией не вводились. Интубация трахеи выполнена в течение 45 секунд эндотрахеальной трубкой с внутренним диаметром 7 мм. При интубации отмечен подъем АД с максимальным значением 240/140 мм рт. ст. Поддержание анестезии изофлюраном и смесью закись азота/кислород, миорелаксация (атракуриум, 40 мг), антибактериальная профилактика. После извлечения ребенка введен морфин (10 мг).

После кесарева сечения пациентка долго не просыпается.

Как можно уменьшить прессорную реакцию на ларингоскопию и интубацию?

Что может быть причиной медленного пробуждения в этом случае?

новлен эпидуральный катетер, блокаду можно углубить до необходимого уровня. Если эпидуральный катетер не установлен (как в рассматриваемом случае) или нет достаточного времени для углубления блокады, необходимо выполнить спинальную анестезию.

К преимуществам спинальной анестезии относятся быстрота наступления блокады, высокое качество и предсказуемость блокады, достаточные для выполнения вмешательства. Кроме того, отказ от общей анестезии позволяет избежать подъема АД в результате прессорной реакции во время ларингоскопии, интубации и экстубации.

Существуют сомнения в отношении спинальной анестезии при тяжелой преэклампсии из-за опасений развития быстрого и выраженного снижения АД. Эти опасения представляются необоснованными, поскольку женщины с преэклампсией отличаются высоким уровнем циркулирующих катехоламинов, что может предотвратить падение АД, вызванное симпатической блокадой.⁴ При выполнении спинальной анестезии

Кесарево сечение на фоне тяжелой преэклампсии, выполняемое в условиях общей анестезии, является вмешательством высокого риска!

вазопрессоры должны применяться с осторожностью, так как это может привести к избыточной гипертензивной реакции.

В некоторых случаях регионарный блок может быть противопоказан, например, при отказе пациентки, коагулопатии, тромбоцитопении, плохо контролируемых судорогах или недостатке времени для выполнения блокады на фоне тяжелого дистресса плода. В этих случаях необходима общая анестезия.

К факторам, делающим общую анестезию при преэклампсии особенно опасной, относятся:

- Повышенный риск трудных дыхательных путей и интубации.
- Значительная прессорная реакция в ответ на ларингоскопию, интубацию и экстубацию, ведущая к опасному повышению артериального давления.

Существует значительный риск возникновения внутричерепного кровоизлияния вследствие неконтролируемой тяжелой артериальной гипертензии во время индукции общей анестезии. Таким образом, женщинам, которым требуется общая анестезия, необходимо обеспечить

Ларингоскопия на фоне тяжелой преэклампсии может вызвать значительное повышение артериального давления!

Необходимо предпринять меры для смягчения прессорной реакции!

К счастью, в течение следующих 15 минут пациентка постепенно пришла в сознание и без особенностей восстановилась от общей анестезии.

Каким образом лечение преэклампсии должно быть продолжено у этой пациентки?

максимальный контроль АД и судорог, а в идеале — наладить инвазивный мониторинг гемодинамики (перед индукцией общей анестезии). В таких сложных случаях лечение и анестезия должны осуществляться с участием старшего анестезиолога.

Реакцию на ларингоскопию можно уменьшить следующими препаратами:

- Болюсное введение опиоидов короткого действия (например, фентанил 3 мкг/кг или ремифентанил 1 мкг/кг).
- Болюсное в/в введение 10–20 мг лабеталолола.
- Болюсное в/в введение магния сульфата (40 мг/кг).
- Болюсное в/в введение лидокаина 1,5 мг/кг за 3–5 минут до индукции.

Если опиоиды вводятся до извлечения плода, необходимо информировать бригаду неонатологов о возможности депрессии дыхания у ребенка.⁵

Причиной медленного пробуждения могут стать несколько факторов:

- Избыточный эффект анестетиков.
- Избыточный эффект опиоидов.
- Неполное прекращение нейромышечного блока: магний потенцирует недеполяризующие миорелаксанты.
- Депрессия дыхания вследствие токсичности магния.
- Гипогликемия.

Наиболее опасным осложнением является развитие внутричерепного кровоизлияния вследствие избыточной гипертензии во время интубации. Для диагностики необходимо оценить размер

зрачков пациентки, их реакцию на свет, выполнить неотложную РКТ.

После кесарева сечения эта женщина должна быть переведена в палату интенсивной терапии для постоянного наблюдения и контроля лабораторных данных.

Важно, чтобы лечение пациентки так же включало следующие компоненты:

- Эффективное послеоперационное обезболивание для уменьшения стрессовой реакции на боль, ведущей к гипертензии. Следует избегать назначения НСПВП до разрешения протеинурии и восстановления нормальной функции почек и тромбоцитов.
- Гипотензивную терапию продолжают, корректируя дозу препаратов по уровню АД. Чаще всего АД после родоразрешения снижается, но приблизительно через 24 часа послеродового периода может повторно развиваться гипертензия. Гипотензивную терапию отменяют поэтапно, переходя от в/в введения к пероральному, с постепенным снижением дозировки.
- Необходимо продолжить углубленный мониторинг состояния пациентки, поскольку сохраняется риск рецидивирования экламптических судорог. Лечение магнием должно продолжаться до 24 часов послеродового периода (или последнего эпизода судорог, если они возникали после родоразрешения).
- Ограничить поступление жидкости. Общий объем инфузии должен составлять 85 мл/ч (жидкость, принятую *per os* необходимо вычитать из назначенного объема в/в растворов). Следует избегать перегрузки жидкостью. Пре-

ходящее кратковременное повышение концентрации мочевины и креатинина приемлемо при сохраненном спонтанном диурезе в первые двое суток после родоразрешения.

Большинство женщин с тяжелой преэклампсией или эклампсией будут нуждаться в госпитальном лечении в течение четырех и более дней после родов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У женщин с тяжелой преэклампсией для лечения экламптических судорог, а также их профилактики показано введение сульфата магния. Это лечение должно рассматриваться в контексте фармакологического контроля артериального давления у женщины и обеспечения безопасной анестезии для успешного родоразрешения.

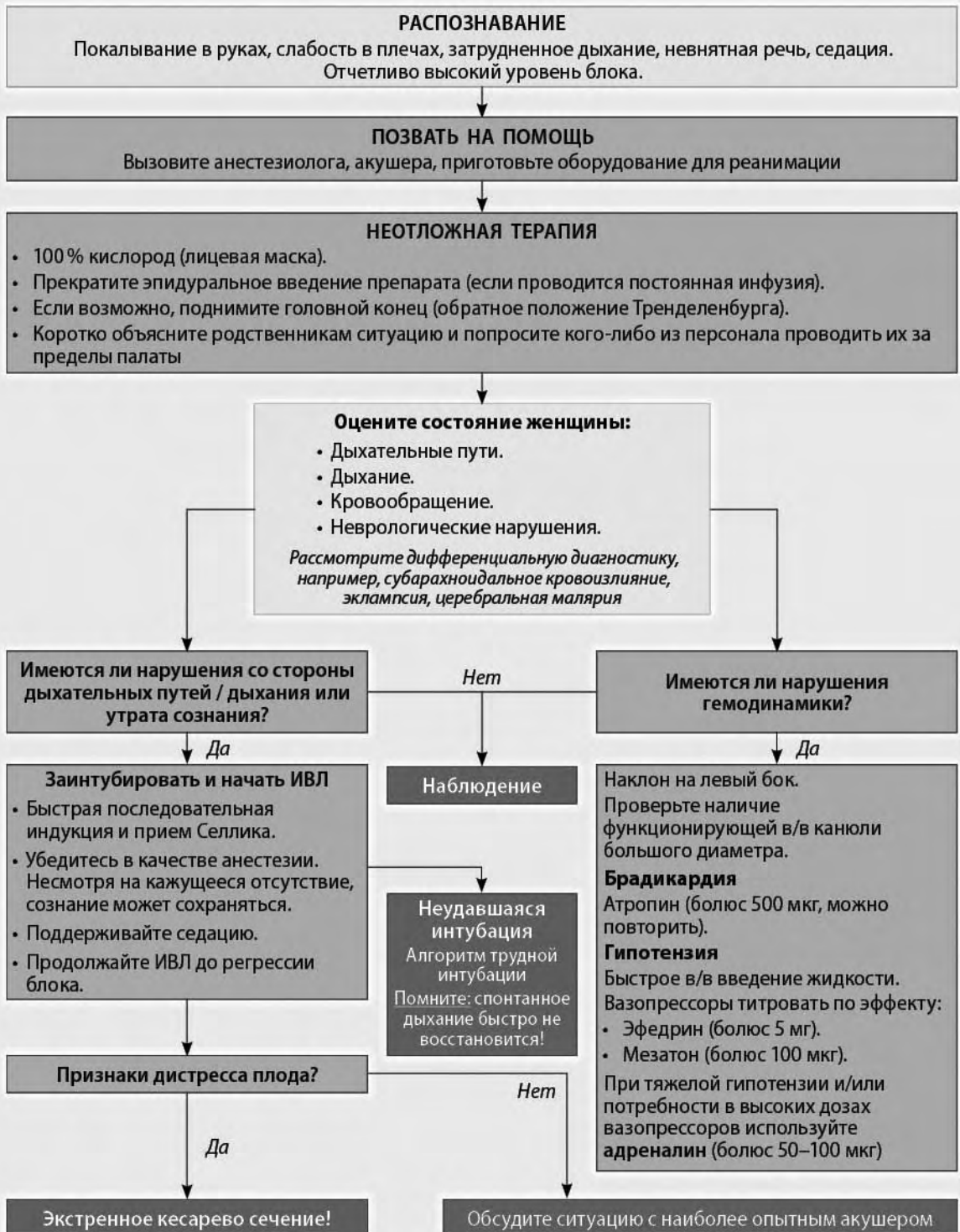
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The management of severe preeclampsia/eclampsia. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Guideline no.10a. Available at: <http://www.rcog.org.uk/files/rcog-corp/uploaded-files/GT10aManagementPreeclampsia2006.pdf>
2. Bojarska A, Edwards C. Pharmacological management of eclampsia and pre-eclampsia. *Update in Anaesthesia* 2006; **21**: 48–51.
3. The Magpie Trial Group. Do women with pre-eclampsia, and their babies, benefit from magnesium sulphate? The Magpie Trial: a randomized placebo-controlled trial. *Lancet* 2002; **359**: 1977–90.
4. Aya AG *et al.* Patients with severe preeclampsia experience less hypotension during spinal anaesthesia for elective caesarean delivery than healthy parturients: a prospective cohort comparison. *Anesth Analg* 2003; **97**: 867–72.
5. Ngan Kee WD *et al.* Maternal and neonatal effects of remifentanyl at induction of general anaesthesia for caesarean delivery: a randomized, double-blind, controlled trial. *Anesthesiology* 2006; **104**: 14–20.

Алгоритм 10

Действия при высокой блокаде в акушерстве

Адаптировано на основании алгоритма Southampton University Hospital's High Spinal Drill.
www.update.anaesthesiologists.org



Высокая регионарная блокада в акушерстве

Мелани Пул

E-mail: melpoole@yahoo.com

Запомните!

- Следует убедиться, что все члены бригады, ответственные за родовспоможение, знают о возможности такого осложнения, как высокий блок.
- Раннее распознавание и терапия высокого блока предупреждают возможный вред для матери и ребенка.
- Сохраняйте связь с остальными членами бригады. Сообщите о возникшем осложнении роженице и ее родственникам.
- Будьте всегда готовы. У вас должен быть четкий и отработанный в практических условиях план действий.

ВВЕДЕНИЕ

Случаи, когда акушерский анестезиолог во время индукции общей анестезии попадает в ситуацию «не могу заинтубировать и не могу вентилировать», и в настоящее время остаются потенциально катастрофическими. В 1997 году частота этого осложнения в Великобритании по данным анализа 60 000 анестезий при кесаревом сечении составляла один случай на 885 анестезий.² По данным закрытого расследования случаев материнской смертности в Великобритании, при опросе, проведенном среди анестезиологов, на первом месте из всех причин материнской смертности была неудавшаяся интубация. Это привело к особо активной разработке алгоритмов действий в этой критической ситуации для акушерских анестезиологов. Вместе с

тем при всей готовности к сложной интубации, важно помнить о еще одном потенциально грозном осложнении, встречающемся в акушерской анестезиологии — высоком регионарном блоке.³

Частота развития высокого регионарного блока значительно варьирует, но по данным большого обзора от 1997 года, частота этого осложнения составляла один случай на 5 334 плановых анестезий, а при экстренных кесаревых сечениях — один случай на 2 470 болюсных эпидуральных анестезий или 3 019 спинальных анестезий.¹ В своем исследовании в 2001 году *Kar* и *Jenkins* сообщили, что высокий регионарный блок при эпидуральной блокаде в акушерстве встречался в одном случае на 27 107 анестезий.⁴ Действительно, частота развития данного

Melanie Poole
Anaesthetic Trainee
Royal Devon and
Exeter
Hospital, Barrack
Road, Exeter, Devon,
EX2 5DW, UK

осложнения намного ниже, чем частота неудавшейся интубации. Вместе с тем большинство акушерских процедур проводится именно в условиях регионарной анестезии и, как следствие, вероятность того, что анестезиолог встретится с высокой регионарной блокадой, достаточно высока.

Дополнительным фактором риска высокой частоты планового нейроаксиального блока считают оправданное беспокойство врачей относительно адекватности анестезии в свете возможных юридических последствий недостаточного обезболивания.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Высокий спинальный блок

Распространение местного анестетика и блокада выше уровня T₄. Проявления будут зависеть от уровня блокады.

Тотальный спинальный блок

Подразумевает интракраниальное распространение местного анестетика, ведущее к потере сознания. Оба эти состояния считаются специфическим осложнением спинального (субарахноидального / интратекального) введения местного анестетика. Вместе с тем, эти осложнения могут быть отмечены как при продленной эпидуральной инфузии, так и при эпидуральной анальгезии в режиме болюсного введения.

Используемый в этом разделе термин «высокий регионарный блок» — это состояние, при котором развилась чрезмерно высокая блокада, когда пациенту может потребоваться интубация трахеи.

ЛЕГЧЕ ПРЕДУПРЕДИТЬ, ЧЕМ ЛЕЧИТЬ!

Итак, что же нам делать? Во-первых, постараться снизить частоту высокой регионарной блокады. Все анестезиологи, выполняющие спинальную или эпидуральную анестезию, должны пройти тщательную подготовку для предотвращения развития высокого блока.

Спинальная (субарахноидальная) анестезия

- **Определите уровень, необходимый для адекватного обезболивания/анестезии.** Например, уровень блокады и следовательно, доза местного анестетика, необходимые для удаления последа, ниже, чем для выполнения кесарева сечения.
- **Доза местного анестетика.** Выберите объем и дозу препарата для анестезии с учетом тех факторов, которые способны повлиять на распространение блока.
- **Положение пациента.** Особенно важно при использовании гипербарических или «тяжелых» растворов местных анестетиков. Если для формирования блокады используется положение с опущенным головным концом, мы должны помнить о необходимости поднять головной конец сразу после достижения нужного уровня блокады. При использовании гипербарических анестетиков высотой блокады можно управлять, меняя положение пациента в течение 20–30 минут.
- **Характеристики пациентов:** рост, возраст, вес.
- **Методика выполнения анестезии:** место введения, направление среза иглы, скорость инъекции анестетика, использование барботаж.

Эпидуральная анестезия или анальгезия

- Для обезболивания родов используйте только низкие концентрации местного анестетика.
- **Оцените уровень блокады,** прежде чем сделать дополнительный болюс анестетика.
- Всегда проводите аспирационную пробу (шприцем 2 мл). Делайте это не только после установки катетера, но и при каждом последующем болюсном введении анестетика.
- **Введите тест-дозу:** используйте тот объем местного анестетика, который

в случае непреднамеренного стояния катетера интратекально вызовет развитие значимой спинальной блокады.

- Рассмотрите возможность введения большого объема местного анестетика **в несколько приемов** (взвесьте риск и пользу, а также оцените клиническую необходимость быстрого формирования блокады).

Субдуральная блокада развивается при введении анестетика между паутинной и твердой мозговой оболочками (рис. 10.1). Существует определенный риск этого осложнения при установке эпидурального катетера. При болюсном введении анестетика через эпидуральный катетер может произойти разрыв паутинной оболочки с развитием спинальной/интратекальной блокады. Подозрение на субдуральную установку катетера возникает тогда, когда ожидаемая после введения местного анестетика эпидуральная блокада распространяется высоко (но развивается медленно), наблюдается мозаичность сенсорной блокады и недостаточность сакрального компонента, а также умеренная гипотензия. Эпидуральный катетер должен быть удален и установлен заново.



Рисунок 10.1. Анатомия экстраарахноидальной, субдуральной блокады.

Адаптировано по: Grady K, Howell C, Cox S. *Managing Obstetric Emergencies and Trauma: The MOET Course Manual*. 2nd Ed. London: RCOG Press. 2007: 34; 3225

ОБУЧЕНИЕ

Важно, чтобы весь персонал осознавал потенциальную опасность высокой регионарной блокады и любой из членов бригады родовспоможения мог вовремя распознать ее признаки, поскольку именно ранняя диагностика позволяет своевременно провести необходимую терапию и предотвращает развитие осложнений у матери и ребенка. В такой ситуации, одновременно с началом простых манипуляций на месте, необходимо немедленно позвать на помощь.

Анестезиолог обязан владеть как ранней диагностикой, так и терапией высокой регионарной блокады и должен постоянно в этом совершенствоваться. На с. 88 представлен предложенный алгоритм действий при высокой блокаде в акушерстве (алгоритм 10).

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

Ранняя диагностика

Ранняя диагностика имеет исключительное значение и дает возможность начать соответствующую терапию, прежде чем пострадают мать или ребенок.

Если после эпидурального болюса, введенного сразу при установке катетера или в виде дополнительного болюса во время родов, наряду с быстрым обезболиванием наблюдается избыточно глубокая сенсорная или моторная блокада и гипотензия, следует насторожиться в отношении непреднамеренной спинальной катетеризации. Жалобы пациента на появившуюся слабость в плечах свидетельствуют о возможном скором развитии пареза диафрагмы.

В родзале наряду с мониторингом ЭКГ, ЧСС и SpO_2 регулярно оценивайте уровень блокады и поддерживайте постоянный контакт с матерью, что облегчит своевременную диагностику высокого распространения блока.

Уровень сенсорной блокады может быть проверен с помощью холодового те-

Таблица 10.1. Клиническая картина высокой нейроаксиальной блокады

Уровень блокады	Вовлеченные участки	Проявления
T ₁ -T ₄	Блокада кардиальных симпатических волокон	Брадикардия. Может привести к тяжелой гипотензии на фоне вазодилатации
C ₆ -C ₈	Руки и кисти	Парестезии (покалывание) и слабость. Вовлекается вспомогательная дыхательная мускулатура
C ₃ -C ₅	Диафрагма и плечи	Диафрагмальная денервация: явная дыхательная недостаточность, требующая интубации трахеи и вентиляции. Слабость в руках — симптом, предшествующий развитию пареза диафрагмы
Интракраниальное распространение	Сознание, черепно-мозговые нервы	Невнятная речь, седация и потеря сознания

ста (с использованием кубиков льда или спрея этилхлорида) или покалывания иглой. Также должно быть видно изменение ощущений при легком прикосновении, что, как правило, на один уровень ниже. Клиническая картина спинальной или эпидуральной анестезии зависит от уровня блокады корешков спинного мозга, а знание их позволяет выявить повышение ее уровня (табл. 10.1).

Высокий регионарный блок нередко развивается рано и быстро, однако описано и позднее начало, о чем важно помнить. Особенно опасно развитие высокой регионарной блокады в послеоперационном периоде, поскольку внимание персонала может быть уже отвлечено другими проблемами.

Начальное ведение

При внимательном наблюдении высокая блокада может быть обнаружена прежде, чем она достигнет уровня, при котором развиваются серьезные сердечно-сосудистые и дыхательные нарушения. В этой ситуации поднятие головного конца стола (обратное положение Тренделенбурга) может препятствовать распространению блокады выше.

Если блокада распространяется быстро, важно убедить мужа пациентки покинуть помещение, дав ему краткие пояснения относительно возникшего осложнения, если позволяют время и ситуация. Поручите кому-нибудь из сотруд-

ников его проводить, но не отправляйте с ним квалифицированных специалистов, в помощи которых вы будете нуждаться. Это крайне стрессовая ситуация, и все ваше внимание должно быть сосредоточено на состоянии роженицы, а не на моральной поддержке ее близких. Полное описание произошедшего может быть дано им позже.

Нарушения кровообращения

Снижение артериального давления у роженицы более чем на 20% требует немедленных действий. Тяжелая гипотензия нарушает плацентарный кровоток и при отсутствии терапии приводит к остановке сердца.

Уменьшите кавальную компрессию ручным смещением матки или небольшим наклоном пациентки влево. Это можно сделать с помощью специального клина или подушки, подложенных под правый бок пациентки или наклоном самого операционного стола.

Быстро введите один литр кристаллоидов и используйте вазопрессоры. Подойдут и мезатон, и эфедрин, а при крайне тяжелой степени гипотензии может потребоваться адреналин. Существует ряд доказательств того, что мезатон в меньшей степени нарушает плацентарный кровоток при гипотензии, чем другие вазопрессоры, но в критической ситуации вы вправе использовать любой из доступных препаратов. Как правило, дозу

Таблица 10.2. Подготовка и использование растворов вазопрессоров

Вазопрессор	Стандартная концентрация	Приготовление раствора	После разведения	Болюсная доза (начальная доза, титрование по эффекту)
Мезатон (фенилэфрин)	10 мг/мл	Разведите 1 мл до 100 мл (0,9% NaCl)	100 мкг/мл	100 мкг (1 мл)
Эфедрин	50 мг/мл	Разведите 1 мл до 10 мл (0,9% NaCl)	5 мг/мл	5–10 мг (1–2 мл)
Метараминол	10 мг/мл	Разведите 1 мл до 20 мл (0,9% NaCl)	500 мкг/мл	500 мкг (1 мл)
Адреналин 1 : 1 000	1 мг/мл	Разведите 1 мл до 10 мл (0,9% NaCl)	100 мкг/мл (1 : 10 000)	Неразведенный раствор нельзя вводить в/в! Разведите до 1 : 10.000! (см. ниже)
Адреналин 1 : 10 000	100 мкг/мл	Используйте без разведения	100 мкг/мл	50–100 мкг (0,5–1,0 мл)

титруют болюсно, по уровню артериального давления. Если требуются высокие дозы, можно перейти на постоянное введение. Информация по практическому применению вазопрессоров представлена в таблице 10.2.

При остановке кровообращения следуйте алгоритму квалифицированной СЛР, описанном ниже на с. 97 этого руководства.

Интубация и вентиляция

При нарушениях дыхания или сознания необходимо интубировать роженицу и перевести на ИВЛ. После диагностики высокой блокады убедитесь в наличии всех необходимых для быстрой последовательной индукции препаратов и оборудования, а также в готовности вашего ассистента и его умения выполнять давление на перстневидный хрящ. Несмотря на то, что пациентка может никак не реагировать, сознание ее может сохраниться. Не забывайте о корковом компоненте индукции. Даже если вам кажется, что сознание отсутствует, перед введением в индукцию четко и спокойно объясните женщине, что вы делаете.

Если интубация не удалась, помните, что спонтанная вентиляция на фоне высокого регионарного блока не восстановится. При миорелаксации пользуй-

тесь алгоритмом сложной интубации. Действия при неудавшейся интубации у беременных описаны на с. 59 этого руководства.

Пациентка должна вентилироваться, при необходимости вручную, до тех пор, пока не произойдет реверсия блока. При высокой спинальной блокаде реверсия обычно занимает 1–2 часа, но может потребовать и намного больше времени, если высокий блок возник вследствие эпидурального использования большой дозы анестетика. Необходимо обеспечить седацию. Перед экстубацией необходимо убедиться в полном восстановлении адекватного спонтанного дыхания.

Проблема ребенка

Стабилизация состояния роженицы является приоритетной задачей. Как только она будет достигнута, все внимание необходимо уделить ребенку и поставить вопрос о порядке продолжения родов. Если есть признаки дистресса плода, целесообразно выполнить срочное кесарево сечение в нижнем сегменте. Если признаков дистресса нет, то после начала реверсии блокады возможны роды через естественные родовые пути. В ведении этой пациентки обязательно должен принимать участие опытный акушер-гинеколог.

ДАЛЬНЕЙШИЕ ДЕЙСТВИЯ

Обсуждение

Убедитесь, что все сотрудники, участвовавшие в оказании помощи пациентке, имеют возможность принять участие в разборе ситуации и обсудить любые интересующие всех вопросы. Похвалите команду за слаженную работу, обсудите возможные упущения.

Детальное описание случая

Не исключено, что в момент возникновения и развития осложнения не было возможности их документально зафиксировать. После разрешения ситуации обязательно убедитесь, что все, что делалось, записано точно, включая данные мониторинга пациентки и время введения препаратов и манипуляций.

Не забудьте объяснить, что произошло самой пациентке (когда она придет в сознание) и ее мужу. Безусловно, что это была весьма тревожная и пугающая для них ситуация, и, возможно, они захотят получить о ней более подробную информацию.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ КОММЕНТАРИИ

Высокая регионарная блокада, требующая проведения интубации трахеи, возникает относительно редко, но общее количество акушерских процедур, выполняемых на фоне регионарной анесте-

зии, очень велико. Не исключено, что это осложнение может случиться и с вашей пациенткой. Своевременная диагностика и надлежащая терапия позволяют предотвратить развитие у матери и ребенка каких-либо осложнений. Важно иметь четкий план действий и всегда быть уверенным, что все члены команды готовы в любую минуту к оказанию необходимой помощи.

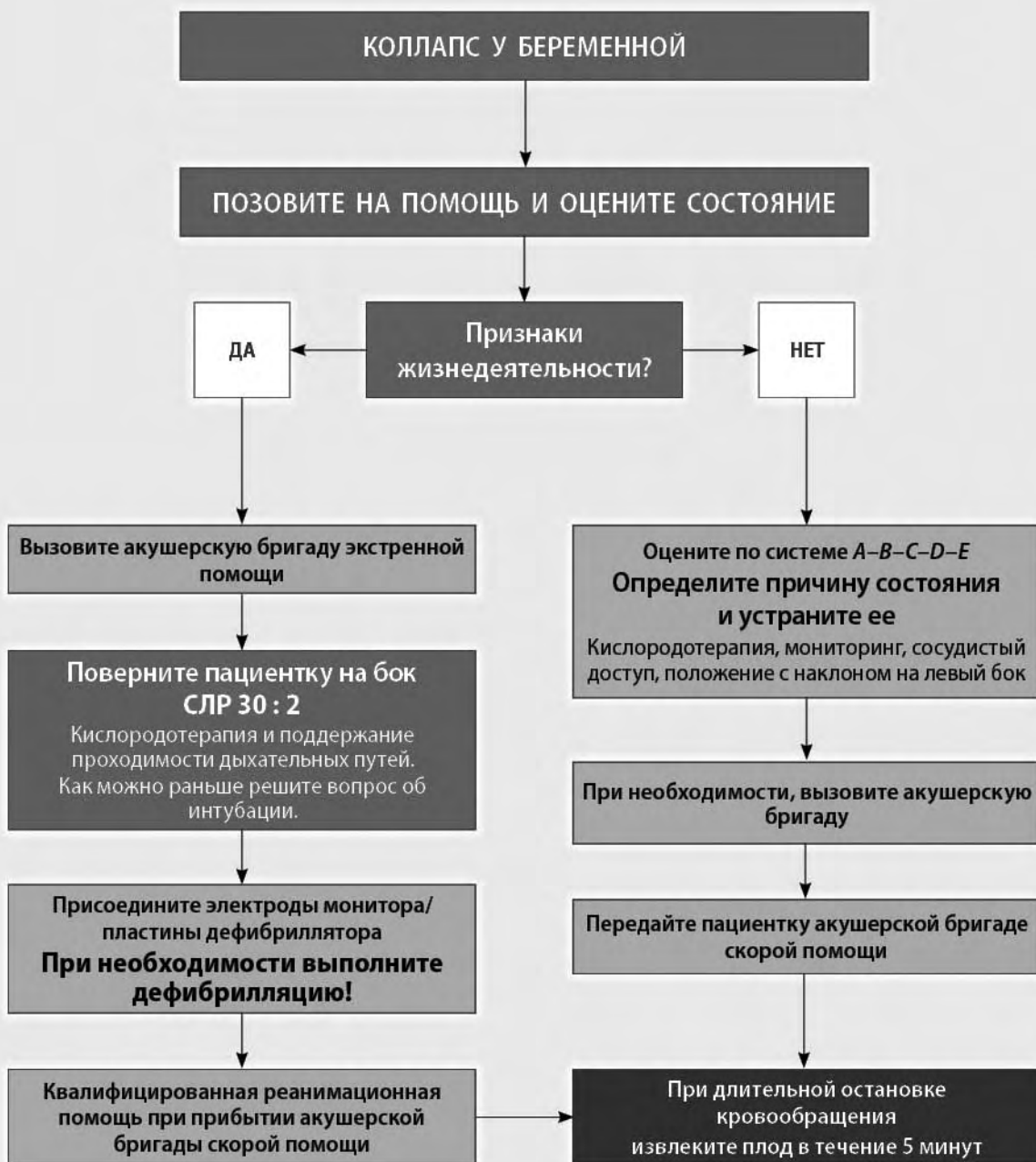
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Obstetric Anaesthetists' Association Guideline Initiative – High Regional Block Guideline Examples — Southampton University Hospitals/Stockport NHS Foundation Trust/University Hospitals Coventry and Warwickshire. Available at <http://www.oaa-anaes.ac.uk/content> (OAA membership required to access).
2. Shibli KU, Russell IF. A survey of anaesthetic techniques used for caesarean section in the UK in 1997. *International Journal of Obstetric Anaesthesia* 2000; **9**: 160–167.
3. Yentis SM. High regional block: the failed intubation of the new millennium? *International Journal of Obstetric Anaesthesia* 2001; **10**: 159–160.
4. Kar GS, Jenkins JG. High spinal anaesthesia: a survey of 81322 obstetric epidurals. *International Journal of Obstetric Anaesthesia* 2000; **10**: 172–176.
5. Grady K, Howell C, Cox C. Managing Obstetric Emergencies and Trauma: The MOET Course Manual. 2nd ed. London: RCOG Press. 2007: Ch 34; 322, 326–327. Preview available online at: <http://books.google.co.uk/books?id=fAf1wCTRRUC&pg=PA321>

Алгоритм 11.1

Базовые мероприятия при коллапсе и остановке кровообращения у беременной (BLS)

Современный алгоритм поддержания жизни при внутрибольничной остановке кровообращения при сроке беременности более 22–24 недель



Алгоритм 11.2

Квалифицированные мероприятия при остановке кровообращения у беременной (ALS)

Алгоритм поддержания жизни при внутрибольничной остановке кровообращения при сроке беременности более 22–24 недель



Коллапс и остановка кровообращения у беременной

Ричард Кайе

E-mail: richardkaye@nhs.net

Запомните!

- Причины коллапса и остановки кровообращения у беременных не всегда бывают очевидны.
- Рекомендован комплексный подход к сердечно-легочной реанимации, основанный на принципах начального и квалифицированного алгоритмов помощи.
- В случае с беременной необходимы значительные изменения алгоритма СЛР, в том числе ранняя интубация, а также боковой наклон стола или мануальное смещение матки.
- Если СЛР неэффективна, ребенок должен быть извлечен посредством экстренного (реанимационного) кесарева сечения в течение пяти минут.
- Тактика экстренной помощи должна вырабатываться при участии наиболее опытных специалистов смежных специальностей.

ВВЕДЕНИЕ

Коллапс беременной подразумевает широкий спектр состояний — от неосложненного обморока до внезапной непредвиденной остановки кровообращения во время или после родов.

Около двух третей смертей, связанных с беременностью, происходят во время родов или в

раннем послеродовом периоде.¹ Наиболее типичные причины остановки кровообращения представлены в таблице 11.1. Вместе с тем, следует отметить значительные различия в причинах в зависимости от региона.

Менее частые причины включают тромбоэмболию легочной ар-

Таблица 11.1. Ведущие причины материнской смертности (ВОЗ).

Причина	Количество летальных исходов	% от всех летальных исходов
Кровотечение	132 000	28
Инфекция	79 000	16
Криминальный аборт	69 000	15
Эклампсия / HELLP-синдром	63 000	13
Роды при наличии механического препятствия прохождению плода	42 000	9

Richard Kaye
Specialist Registrar
in Anaesthesia
South West Peninsula
Deanery, UK

терии или эмболию околоплодными водами, сердечно-сосудистые заболевания, травму и нарушения, связанные с проведением анестезии. Важно, что причина коллапса вначале может быть неочевидна, поэтому рекомендован комплексный подход к проведению реанимационных мероприятий, который может быть дополнен специфическим лечением после установки диагноза.

РЕАНИМАЦИЯ БЕРЕМЕННЫХ

До срока гестации 22–24 недели реанимационные мероприятия у беременной женщины с коллапсом проводятся по алгоритму Европейского совета по реанимации и квалифицированному поддержанию жизни. После этого срока беременности САР осложняется на фоне прогрессирующих изменений анатомии и физиологии беременной женщины, освещенных в этом разделе.

В то время как алгоритм А–В–С (проходимость дыхательных путей, ИВЛ, непрямой массаж сердца) остается основой сердечно-легочной реанимации, у беременных необходимы определенные его модификации. Пример схемы действий при остановке кровообращения у беременной представлен в алгоритмах 11.1 и 11.2 (с. 95–96).

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

А (Airway): проходимость дыхательных путей

Быстрое и эффективное поддержание проходимости дыхательных путей

Таблица 11.2. Факторы, осложняющие обеспечение проходимости дыхательных путей.^{1,2}

• Высокая частота трудной интубации (1 : 250)
• Затруднения, связанные с ожирением и отеком тканей (включая гортань)
• Повышенный риск аспирации
• Повышенное внутрибрюшное давление, сниженный тонус нижнего пищеводного сфинктера и замедленное опорожнение желудка



Рисунок 11.1. Полио-ларингоскоп и ларингоскоп с короткой рукояткой.

— обязательное условие успешной реанимации. Усилия должны быть направлены на максимально раннюю интубацию трахеи, поскольку это является защитой от аспирации желудочным содержимым и обеспечивает адекватную вентиляцию легких. Решение об интубации трахеи должно быть принято как можно раньше, хотя ее повторные попытки не должны ставить под угрозу доставку кислорода. При остановке дыхания до выполнения интубации трахеи следует предпринять простые действия по поддержанию проходимости дыхательных путей и проводить вентиляцию с положительным давлением через маску на фоне давления на перстневидный хрящ. Повторные попытки интубации могут привести к травме и гипоксии, ухудшая и без того угрожающую ситуацию.

Высокая частота трудной или неудачной интубации у беременных обусловлена рядом факторов. Предполагаемые факторы включают снижение подготовки и ква-

Таблица 11.3. Факторы, препятствующие проведению вентиляции легких.³

лификации акушерских анестезиологов ввиду увеличения роли регионарных методов анестезии и ситуационный стресс. Крупные молочные железы, ожирение, отек мягких тканей и дыхательных путей также могут усложнить обеспечение проходимости дыхательных путей.

Набор для трудной интубации должен находиться на специально оборудованной стойке (укладке) и быть доступен в клинических учреждениях, при этом персонал должен знать, как этот набор использовать. Эластичные бужи, ларингоскопы альтернативных конфигураций, таких как полио-клинок (рисунок 11.3), ларингеальные маски и фиброоптические устройства могут способствовать успешной интубации, но не должны откладывать проведение вентиляции. В случае «невозможно интубировать, невозможно вентилировать» может потребоваться срочная крикотиреотомия.

B (Breathing): вентиляция легких

Сочетание повышенной потребности в кислороде и сниженной емкости легких ведет к быстрой гипоксии в случае остановки дыхания. Диафрагма смещена вверх за счет беременной матки и усложняет проведение вентиляции с положительным давлением в конце выдоха. В то время как эндотрахеальная трубка позволяет проводить вентиляцию с высоким положительным давлением, дополнительное негативное воздействие на сердечный выброс может быть связано с проведением компрессий грудной клетки. Ситуация может быть улучшена про-

Таблица 11.4. Факторы, влияющие на эффективность непрямого массажа сердца.

ведением посмертного кесарева сечения (см. ниже).

Вентиляция должна осуществляться в соответствии с рекомендациями поддержания жизни у взрослых по возможности с непрерывной подачей 100% кислорода несмотря на проведение интубации.

C (Circulation): кровообращение

Как ОЦК, так и сердечный выброс значительно увеличиваются, начиная с первого триместра. К моменту родов примерно 25% сердечного выброса приходится на маточно-плацентарный кровоток. При остановке кровообращения у небеременных компрессии при прямом массаже сердца обеспечивают до 30% нормального сердечного выброса.¹ У беременных влияние аортокаваальной компрессии увеличенной маткой в положении на спине значительно ухудшает ситуацию. По этой причине необходимо механически сместить матку влево от срединной линии, чтобы уменьшить этот эффект. Идеальное положение на левом боку несовместимо с проведением САР, поэтому необходимо достичь компромисса. Многие руководства рекомендуют наклон на 30°, который можно осуществить, непосредственно повернув пациентку или подложив валик под правый бок. Без этих мероприятий компрессии грудной клетки неэффективны.¹ Как альтернатива возможно смещение матки влево руками.

Поддержание жизни путем непрямого массажа сердца должно осуществляться

в соответствии со стандартными рекомендациями, с обеспечением венозного доступа, введением адреналина и при необходимости — проведением дефибрилляции. Также необходимо идентифицировать и лечить причину. Может помочь последовательное исключение причин «4 Г» и «4 Г» из алгоритма (алгоритм 11.2).

Посмертное (реанимационное) кесарево сечение

Стало очевидным, что проведение САР значительно осложняется наличием беременной матки в сроке после 22–24 недель беременности, несмотря на вышеописанные мероприятия. В свете этих обстоятельств хирургическое извлечение плода предшествовало многим успешным попыткам САР. Настоятельно рекомендуется провести срочное родоразрешение путем посмертного кесарева сечения в течение 4 минут после остановки кровообращения при неудачной попытке восстановления спонтанного кровообращения, целью которого является извлечение плода в течение 60 секунд. Показания к операции представлены в таблице 11.5. Материально-техническое обеспечение ее достаточно сложное, ведутся споры относительно целесообразности транспортировки пациентки в операционную для проведения операции. Часть готовой и доступной тележки для экстренной акушерской помощи должен формировать простой комплект, состоящий из перчаток, скальпеля и тампонов.

Таблица 11.5. Показания к проведению посмертного кесарева сечения.

• Отсутствие спонтанного кровообращения в течение 4 минут, несмотря на продолжающиеся реанимационные мероприятия
• Приблизительный срок гестации > 22 недель
• Для проведения операции доступен квалифицированный персонал
• Доступны ресурсы для послеоперационного ухода за матерью (и в идеале за новорожденным, хотя это вторично)

Если срок беременности неизвестен, необходимо клинически определить его путем пальпации и внешнего осмотра. Вмешательство не должно откладываться из-за формального осмотра матки и плода.

В то время как процедуры по спасению жизни матери первичны, у младенцев отмечается более высокий показатель выживаемости при извлечении их в течение пяти минут после остановки кровообращения у матери (хотя в некоторых отчетах показана выживаемость плода при извлечении через 30 минут).¹ Решение о проведении посмертного кесарева сечения должно быть рассмотрено даже в условиях длительной САР. Рекомендация по проведению посмертного кесарева сечения в течение 4 минут после остановки сердца была сформулирована Американской ассоциацией кардиологов в 1986 году. После проведения обзора случаев до 2004 года оказалось, что раннее извлечение ребенка при остановке сердца у матери связано с улучшением исхода как для матери, так и для ребенка (включая неврологическую симптоматику) и однозначно не ухудшает ситуацию.¹

Привлечение мультидисциплинарных бригад врачей

Эффективное устранение критических состояний в акушерстве в значительной степени определяется квалификацией и наличием некоторых служб и специалистов (таблица 11.6).

Таблица 11.6. Специалисты, вовлеченные в план эффективной коррекции критических состояний в акушерстве.

• Акушеры-гинекологи
• Акушерки
• Анестезиологи
• Реаниматологи
• Трансфузиологи (гематологи)
• Вспомогательный персонал (персонал операционного отделения, санитары и т. д.)

Адекватное планирование, подготовка и обучение персонала действиям в случае экстренной ситуации — обязательные условия благоприятного исхода. Во многих лечебных учреждениях разработаны протоколы и пошаговые инструкции для быстрого вовлечения всех служб в случае экстренной ситуации. Ежедневные задания включают проверку оборудования, препаратов и средств связи. К долгосрочным мероприятиям относятся тренинги, аудиты, развитие служб, обзор случаев и управление рисками.

Необходимо тщательно регистрировать сам процесс САР и события после проведения реанимационных мероприятий с фиксацией времени введения препаратов, принятия решений, вмешательства и транспортировки.

Ведение пациентки после проведения реанимационных мероприятий

После успешных реанимационных мероприятий особое внимание должно быть уделено продолжению лечения и поддержанию жизнедеятельности матери, в идеале — в отделении интенсивной терапии. Менее urgentные осложнения экстренного акушерства, такие как повреждение миокарда вследствие послеродового кровотечения,¹ почечная недостаточность и тромбоэмболия легочной артерии², могут быть недооценены и стать причиной летальных исходов и осложнений.

Нам представляется разумным, чтобы более опытные коллеги брали на себя от-

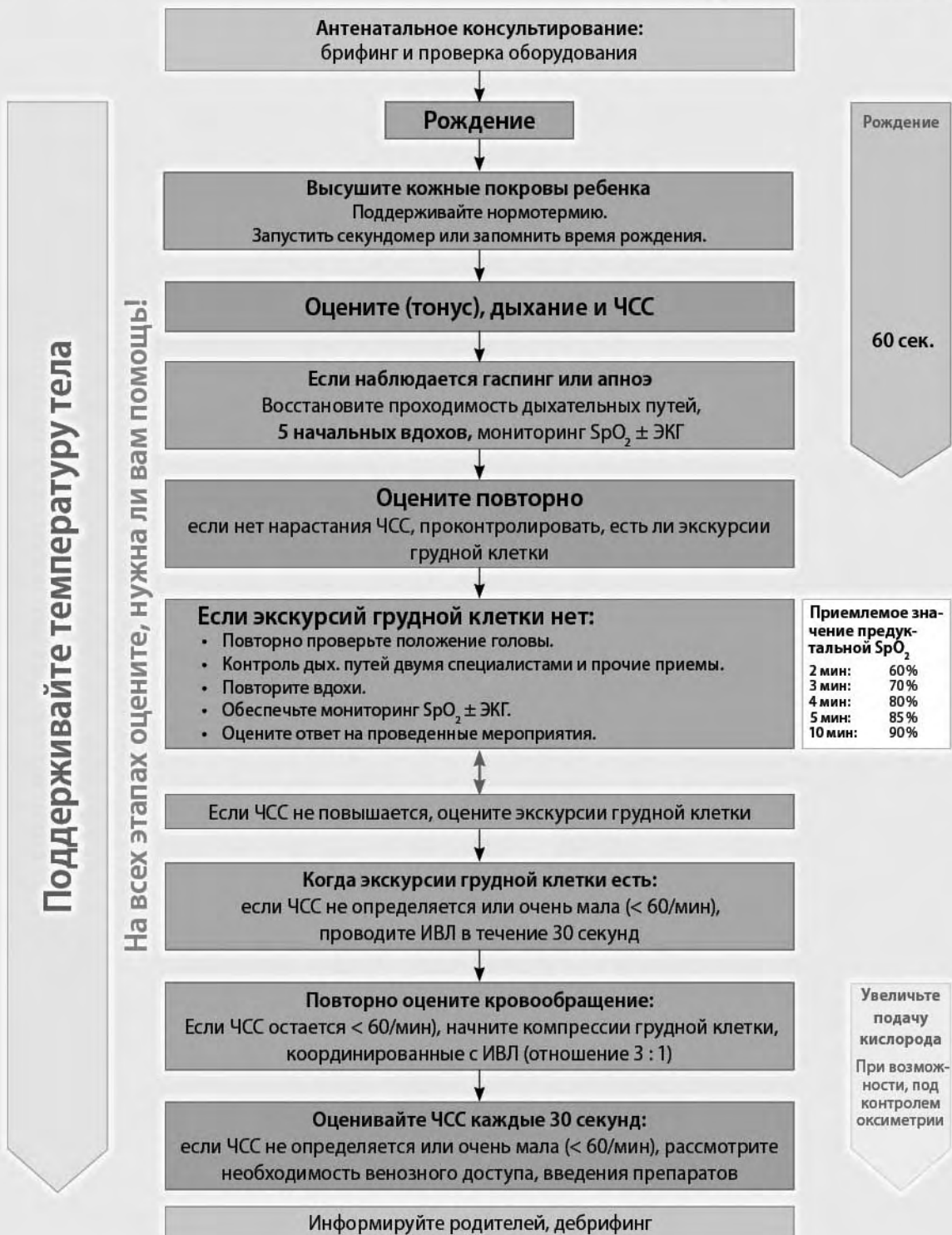
ветственность за информирование семьи о ключевых моментах лечения и исходе. Целесообразно провести обсуждение каждого такого случая с реанимационной бригадой независимо от того, успешна ли была САР или нет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The World Health Report 2005: Make every mother and child count. *World Health Organisation*. Geneva.
2. Barnardo P, Jenkins J. Failed tracheal intubation in obstetrics: a 6-year review in a UK region. *Anaesthesia* 2000; **55**: 685–694.
3. The Merck Manual for healthcare professionals. 20 Feb 2010. Available at www.merck.com/mmpe
4. Sanders A, Meislin H, Ewy G. The physiology of cardiopulmonary resuscitation. *JAMA* 1984; **252**: 3283–3286.
5. Rees, Willis B. Resuscitation in late pregnancy. *Anaesthesia* 1988; **43**: 347–349.
6. Capobianco G, Balata A, Mannazzu M, et al. Perimortem cesarean delivery 30 minutes after a laboring patient jumped from a fourth floor window: baby survives and is normal at age 4 years. *Am J Obstet Gynecol* 2008; **198**: e15–16.
7. Katz V, Balderston M, DeFreest M. Perimortem cesarian delivery: Were our assumptions correct? *Am J Obstet Gynecol* 2005; **192**: 1916–1921.
8. Karpati P, Rossignol M, Pirot M, Cholley B, et al. High incidence of myocardial ischaemia during postpartum haemorrhage. *Anesthesiology* 2004; **100**: 30–36.
9. Kuklina E, Meikle S, Jamieson D et al. Severe obstetric morbidity in the United States: 1998–2005. *Obstet Gynecol* 2009; **113**: 293–299.

Первичная и реанимационная помощь новорожденным детям*

Resuscitation Council UK (www.resus.org.uk) 2015*



Первичная и реанимационная помощь новорожденным детям

Сэм Ричмонд

E-mail: sam.richmond@ncl.ac.uk

Запомните!

- Если тело и конечности ребенка свободно свисают (гипотония) — он без сознания. Хороший мышечный тонус — благоприятный признак.
- Адекватное восстановление проходимости дыхательных путей и эффективные начальные вдохи — залог успешной оксигенации в условиях, когда легкие заполнены жидкостью.
- У новорожденных редко возникает потребность в проведении компрессий грудной клетки и введении препаратов.

ВВЕДЕНИЕ

Логика реанимации новорожденных более прямолинейна, а исходы намного чаще оказываются благоприятными по сравнению со взрослыми. Основополагающие принципы просты, так как проведение СЛР не осложняется необходимостью интерпретации ЭКГ и устранения аритмий. Новорожденные хорошо адаптированы к рецидивирующим эпизодам гипоксии, которые являются неотъемлемой частью нормальных родов. В случае вынашивания их сердце содержит большие запасы гликогена и с переходом на анаэробный путь гликолиза в условиях аноксии может поддерживать кровообращение до 20 минут. При осложненных родах абсолютное большинство детей быстро восстанавливается, как только их легкие полностью расправляются. Вместе с тем необходимо знать некоторые важные отличия но-

ворожденных детей от взрослых. При проведении СЛР следует в равной степени придерживаться логического подхода и контролируемого пошагового алгоритма действий (с. 102).

НОВОРОЖДЕННЫЕ: СРАВНЕНИЕ С ДЕТЬМИ СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

Очевидное отличие младенцев от детей старшего возраста и взрослых — малый размер тела ребенка и высокое соотношение площади поверхности тела к весу. Дети всегда рождаются влажными, в связи с чем они более склонны к потере тепла посредством испарения жидкости с поверхности тела. Повреждение пропорционально зависит от степени нарушения плацентарного кровотока и газообмена. Вместе с тем, состояние ребенка в момент рождения может значительно варьировать — от полно-

Sam Richmond
Consultant Neonatologist,
Sunderland Royal Hospital, Sunderland, SR4 TTP, UK

го благополучия до тяжелого дистресса, со всеми переходными стадиями. Следует помнить, что наиболее существенным изменением при рождении является переход ребенка от плацентарного дыхания к легочному. Пока легкие новорожденного не раздуты воздухом, они заполнены жидкостью.

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

Давайте рассмотрим алгоритм 12, представленный выше на с. 102.¹ Этот алгоритм в первую очередь рассматривает доношенного ребенка, но с некоторыми ограничениями может быть также применен к недоношенным со схожими проблемами. Ведение новорожденного с глубокой степенью недоношенности выходит за рамки этого раздела, несмотря на то, что этот процесс также часто определяется как «реанимация». После рождения нужно ответить на следующие вопросы:

1. Доношен ли ребенок?
2. Чисты ли околоплодные воды, отсутствует ли примесь мекония?
3. Новорожденный дышит и кричит?
4. У ребенка хороший мышечный тонус?

Если ответ на все четыре вопроса — «да», следует накрыть ребенка сухой теплой пеленкой и выложить на грудь матери. Если хотя бы на один из вышеприведенных вопросов ответ — «нет», следует перенести новорожденного на подогреваемый столик (в открытую реанимационную систему) для углубленной оценки состояния и при необходимости проведения первичных реанимационных мероприятий. Реанимационные мероприятия осуществляются по показаниям, при условии хотя бы одного признака живорождения:

- Самостоятельное дыхание.
- Сердцебиение.
- Пульсация пуповины.
- Произвольные движения мышц.

Свободно свисающий (гипотоничный) новорожденный — угрожающий симптом.

Хороший мышечный мышечный тонус — благоприятный признак.

1. Потери тепла

Первая задача, на которую обращается внимание в этом разделе, — уменьшение потерь тепла. Сразу же после рождения ребенка следует поместить в теплые пеленки, быстро высушить, удалить влажные пеленки и затем укрыть теплым, сухим покрывалом. В идеале новорожденного следует поместить на плоскую поверхность под лучистое тепло. Это занимает 20–30 секунд, в течение которых можно приступить к оценке состояния ребенка.

2. Оценка

Следует быстро оценить состояние ребенка. Здоровый ребенок примет флексорное положение с хорошим мышечным тонусом, у него будет правильный ритм сердца, с нарастанием ЧСС свыше 100 ударов в минуту, он закричит и нормально задышит в течение первых 30 секунд после рождения. Несмотря на цианоз, ребенок быстро розовеет, даже если конечности будут оставаться немного цианотичными. У ребенка, рожденного в асфиксии, не будет мышечного тонуса (расслабленный, свисающий новорожденный), будет наблюдаться полное отсутствие сердечных сокращений или брадикардия, он не будет совершать попыток дыхания или дышать тяжело и редко (гаспинг). Новорожденный будет оставаться цианотичным или может выглядеть бледным в результате перераспределения кровотока для поддержания центральной циркуляции. Если ребенок соответствует этому описанию, ему, безусловно, требуется незамедлительная помощь.

Гипотоничный ребенок с низкой ЧСС находится в серьезной опасности, тогда

как у ребенка с нормальным мышечным тонусом, но низкой ЧСС, вероятно, все хорошо.

В родильном зале должен использоваться переносной пульсоксиметр (SpO_2 и ЧСС). Датчик устанавливается в области запястья или предплечья **правой руки** ребенка («преддуктально»). Пульсоксиметрия в родильном зале преследует следующие три цели:

1. Непрерывный мониторинг ЧСС начиная с первых минут жизни.
2. Предупреждение гипероксии — SpO_2 не более 95 % на любом этапе реанимационных мероприятий.
3. Предупреждение гипоксии — SpO_2 не менее 80 % к пятой минуте жизни и не менее 85 % к десятой минуте жизни.

Рекомендуемый «коридор» значений SpO_2 в родильном зале у детей с очень низкой массой тела и экстремально низкой массой тела, начиная с 10-й минуты, составляет 86–92 %.

Наиболее важным характерным признаком является ЧСС. При исходном нарушении ЧСС почти моментально реагирует, как только оксигенированная кровь достигнет сердца. Следовательно, это будет первым признаком, указывающим на положительный эффект попыток реанимации. Для того, чтобы сделать верные выводы о динамике состояния новорожденного необходимо знать исходное значение ЧСС. Электрокардиограмма является обязательной и обеспечивает быстрое, точное и непрерывное мониторирование ритма сердца во время реанимации новорожденного. Вместе с тем, ЭКГ не указывает на адекватность сердечного выброса и не должна быть единственным способом мониторинга.

Последовательность А–В–С–D

С этого момента алгоритм следует знакомой схеме А–В–С–D: дыхательные пути, дыхание, кровообращение, препараты. Необходимо, чтобы эти этапы выполнялись в представленной последовательности.

У взрослых проведение САР путем изолированных компрессий (без ИВЛ) является эффективным ввиду того, что остановка кровообращения практически всегда связана с первичным нарушением со стороны сердца. У детей проблемы связаны прежде всего с дыханием, при этом проведение компрессий грудной клетки до раздувания легких приведет лишь к циркуляции крови по легким, заполненным жидкостью, без всякого шанса на газообмен, а следовательно, и доставку кислорода к тканям. Компрессии нередко становятся отвлекающим действием, на которое тратится много времени.

3. Дыхательные пути

Ребенок, находящийся без сознания в положении на спине проявляет склонность к обструкции дыхательных путей за счет утраты тонуса мышц ротоглотки и нижней челюсти, что ведет к западению языка и обструкции ротоглотки. Эта тенденция усугубляется и относительно большим затылочным отделом головы новорожденного, что ведет к некоторому сгибанию шеи. Лучшее положение головы для восстановления дыхательных путей — нейтральное, с положением лица параллельно поверхности, на которой лежит ребенок. Как разгибание, так и сгибание шеи приведут к обструкции! Подкладывание валика под плечевой пояс для легкого разгибания улучшает физиологическую проходимость верхних дыхательных путей (трахея выше пищевода).

Нередко требуется удерживание нижней челюсти, а при полной атонии — ее выдвижение. Учитывая относительно большой размер языка, может быть также целесообразна установка ротоглоточного воздуховода. Ввиду большого размера языка и физиологии гортани, а также неспособности детей первых шести месяцев жизни дышать через рот, риск обструкции минимален. Следует помнить, что установка ротоглоточного воздуховода может спровоцировать брадикардию вследствие стимуляции вагуса. При

условии проходимости хоан вентиляция проводится с помощью плотно наложенной маской или через эндотрахеальную трубку. Воздуховод обязательно должен использоваться в случае двусторонней атрезии хоан и синдрома Пьера Робена.

Аспирация мекония

В некоторых случаях внутриутробной гипоксии плод может до рождения опорожнить кишечник от мекония. Если проблема сохраняется, плод может аспирировать воды, содержащие меконий, в ротоглотку или дыхательные пути еще до рождения при очередном аноксическом судорожном подвздохе. Более того, если ребенок рождается с грязными, окрашенными меконием околоплодными водами и не отвечает на стимуляцию при рождении, следует осмотреть ротоглотку и удалить большую часть мекония посредством санации катетером с достаточно широким просветом. Если ребенок по-прежнему не реагирует, а у врача есть соответствующие навыки, следует выполнить интубацию трахеи и санировать дыхательные пути путем присоединения отсоса напрямую к интубационной трубке, одновременное подтягивая и удаляя ее — это может устранить блокаду дыхательных путей. Попытки использовать для удаления вязкого мекония обычный санационный катетер малого диаметра, вводимый через интубационную трубку, могут быть безуспешными.

В рекомендациях 2015 года не рекомендуются попытки аспирации мекония из носовой и ротовой полостей еще нерожденного ребенка (когда головка все еще находится в промежности). **Первостепенное внимание должно быть уделено незамедлительному расправлению легких!** Интубация не рассматривается как рутинная процедура и должна выполняться только в случаях подозрения на обструкцию трахеи меконием.

Тактильная стимуляция

Обсушивание ребенка уже само по себе является тактильной стимуляцией.

Если после обсушивания и санации самостоятельное дыхание не появилось, следует провести тактильную стимуляцию путем похлопывания новорожденного по стопам или поглаживания по спине. (рефлекторная возбудимость, болевой рефлекс). Тактильную стимуляцию не следует проводить более 10–15 секунд. Проведение стимуляции не обосновано у глубоко недоношенных детей.

4. Дыхание

Если новорожденный не становится активен, следующим шагом будет вентиляция легких. Помните, если попыток дыхания не было, легкие ребенка наполнены жидкостью. Необходимо наложить лицевую маску, плотно прилегающую к лицу ребенка, и попытаться раздуть легкие воздухом с давлением около 30–40 см вод. ст. В редких случаях, если у крупных детей не появляется заметных экскурсий грудной клетки, может потребоваться увеличение давления на вдохе до 45–50 см вод. ст. Соотношение времени вдоха к времени выдоха должно приближаться к 1 : 1 при частоте 40–60 в минуту. Вместе с тем, если новорожденный делает попытки вдоха, но его дыхание неэффективно, при начале ИВА требуется меньшее пиковое давление (20–25 см вод. ст.).

В дальнейшем ИВА у доношенных следует проводить с пиковым давлением, достаточным для поддержания экскурсий грудной клетки, которые, однако, не должны быть избыточными. Обычно требуется 18–22 см вод. ст. (максимально 30 см вод. ст.). Соотношение вдоха к выдоху 1 : 2. с временем вдоха 2–3 секунды.

Пять подобных «раскрывающих» вдохов обычно ведут к аэрации легких, что позволяет оксигенированной крови поступать сердцу и сопровождается быстрым увеличением ЧСС.

При реанимации доношенного новорожденного начинают ИВА воздухом. Для недоношенных следует использовать кислород в низкой концентрации (FiO_2 21–30%). Если несмотря на эффективную

вентиляцию (идеально, под контролем оксиметрии), оксигенация остается неприемлемой, следует рассмотреть возможность осторожного повышения FiO_2 .

Для обеспечения начальной респираторной поддержки у всех недоношенных новорожденных с восстановлением спонтанного дыхания и респираторным дистрессом (либо риском его развития) вместо интубации может использоваться назальный *CPAP* (через носовые канюли).

5. Кровообращение: повторная оценка ритма сердца

Проведя пять начальных вдохов, следует оценить, возросла ли ЧСС. Если это произошло, значит легкие были аэрированы. Следует аккуратно проводить вентиляцию легких до тех пор, пока не восстановится адекватное дыхание. Для поддержания на протяжении всего периода *CPAP* у ребенка ЧСС более 100 сокращений в минуту, частота вентиляции, как правило, должна поддерживаться на значении около 40–60 вдохов в минуту при длительности вдоха около 1 секунды.

Тем не менее, если ЧСС не увеличивается, вам еще раз следует проверить, была ли удачной ваша попытка аэрации легких. Неэффективная вентиляция — наиболее частая причина сохраняющейся брадикардии. Впрочем, может случиться так, что кровообращение настолько грубо нарушено, что лишь восстановлением аэрации легких улучшить его не удастся. Единственная возможность проверить это — оценить пассивные движения грудной клетки в ответ на попытки раздуть легкие.

Начальные движения грудной клетки едва уловимы. Чтобы быть уверенным, вы можете наклониться к ребенку и внимательно посмотреть со стороны при выполнении очередного вдоха. Можно использовать стетоскоп и попросить о помощи ассистента. Наиболее частой ошибкой является уверенность в раздувании грудной клетки, когда на самом

деле этого не происходит. Это ключевой вопрос, ответ на который должен быть однозначным. Если вы предполагаете, что раздуваете легкие в то время, когда этого не происходит, последующие компрессии грудной клетки будут безуспешны — вы лишь потеряете много времени. Напротив, если предполагается, что экскурсий нет, когда на самом деле ИВА вполне эффективна, возможна задержка с началом компрессий, что также будет серьезным упущением. Раздутие легких может стать заметным не сразу. Быстрое повышение податливости (комплаинса) грудной клетки в процессе ИВА приведет к тому, что движения грудной клетки станут очевидными.

Если экскурсий грудной клетки не наблюдается, значит имеются проблемы с дыхательными путями, которые необходимо устранить до проведения дальнейших мероприятий. До тех пор пока легкие не будут расправлены, дальнейшие действия будут бесполезны. За исключением очевидных технических проблем, таких, как отсутствие подачи кислорода или значимой утечки мимо маски, следует ответить на следующие вопросы:

- Поддерживается ли голова ребенка в положении легкого разгибания?
- Имеется ли необходимость в выдвижении нижней челюсти?
- Можете ли вы добиться лучшего контроля над дыхательными путями, если *CPAP* будет выполняться с помощью ассистента (вдвоем)?
- Обеспечивается ли необходимая продолжительность вдоха?
- Возможно ли нарушение проходимости на уровне ротоглотки или трахеи?

Хотя наличие мекония в водах и на теле новорожденного указывает на наиболее вероятную причину нарушения проходимости дыхательных путей, существуют другие, менее заметные внешне причины обструкции. Может быть аспирирован сгусток крови, комок смазки или густая слизистая пробка, которые обтурируют

просвет дыхательных путей, так же как и в случае с меконием. Следует помнить о врожденных пороках развития — атрезия хоан, гортани, трахеи.

Таким образом, сначала следует любой ценой добиться экскурсий грудной клетки путем ИВА и только после этого, если сердечный ритм редкий или отсутствует, перейти к компрессиям грудной клетки.

6. Компрессии грудной клетки

Если ритм сердца не реагирует на раздувание легких (вентиляцию), кратковременный период компрессий грудной клетки может обеспечить доставку оксигенированной крови в коронарное русло, что ведет к быстрому восстановлению деятельности сердца. Наиболее эффективным способом выполнения компрессий является обхват грудной клетки новорожденного двумя кистями. Большие пальцы должны быть установлены на нижнюю треть грудины, так, чтобы пальцы охватывали позвоночник со спины. Следует энергично сдавливать грудную клетку с частотой около 120 раз в минуту. На протяжении САР следует выполнять один вдох на три компрессии. Выполнение асинхронных компрессий не рекомендовано.

Потребность в длительном проведении компрессий возникает относительно редко — возможно, лишь у одного на 1 000 новорожденных. Необходимая продолжительность выполнения компрессий также невелика — самое большое несколько минут.

Выполняя компрессии в течение 30–60 секунд, следует обратить внимание на реакцию новорожденного. И вновь, увеличение ЧСС свидетельствует об улучшении доставки оксигенированной крови к сердцу.

Прежде чем приступить к дальнейшим вмешательствам, важно еще раз убедиться в адекватности ИВА и массажа сердца. Если ЧСС остается низкой — менее 60 в минуту, или отсутствует, следует рассмо-

треть необходимость дальнейших вмешательств.

7. Лекарственные препараты

Доказательная база эффективности препаратов при реанимации новорожденных крайне ограничена. Традиционный в этой ситуации адреналин, который следует вводить в центральное русло — идеально через пупочную венозную канюлю, в эксперименте на животных, улучшает перфузионное давление в коронарных артериях. В экспериментальных исследованиях также была продемонстрирована возможность применения ощелачивающих агентов, таких как бикарбонат (с глюкозой), которые также при введении в центральное венозное русло могут поддерживать кровообращение на определенном этапе САР. Теоретически можно также предположить, что дети, испытывающие тяжелую гиповолемию, как правило, в результате кровопотери будут реагировать на адекватную инфузионную нагрузку.

Если вводится какой-либо из перечисленных выше препаратов, необходимо установить центральный венозный доступ, что легко осуществить, проведя катетер в пупочную вену.

Асфиксия, обвитие пуповиной, истинный узел пуповины — нередкие причины гиповолемии. В этой ситуации в первую очередь болюсно вводят физиологический раствор (допустимо до двух раз). Затем при неадекватном ответе вводят адреналин (возможно введение эндотрахеально; в разведении).

Вместе с тем, нужно заметить, что у детей, у которых возникала необходимость в проведении подобных prolonged реанимационных мероприятий, если они выживают, имеется высокий риск тяжелого необратимого неврологического повреждения. При тяжелом, но внезапном и свежем повреждении риск неврологических нарушений ниже, чем в случае перемежающегося хронического повреждения.

8. Пережатие пуповины

В отсутствие нарушений как у доношенных, так и у недоношенных новорожденных рекомендуется задержка с пережатием пуповины не менее одной минуты после завершения изгнания ребенка. Нет достаточных оснований рекомендовать должное время пережатия пуповины у новорожденных с серьезными нарушениями. «Сцеживание» (милкинг) пуповины не рекомендуется в качестве рутинного подхода и требует исследований. Вместе с тем, последние исследования предлагают милкирование крови пуповины и отсроченное пережатие даже у детей родившихся в асфиксии, для предупреждения гиповолемии и анемии новорожденного. Также при наличии условий практикуют интубацию и оказание помощи непосредственно у промежности, не отсоединив ребенка от матери.

9. Поддержание температуры тела

Следует активно поддерживать температуру тела новорожденного в интервале 36,5–37,5 °С, за исключением случаев, когда принято решение о проведении терапевтической гипотермии. Следует помнить, что неспособность поддерживать адекватную температуру сильно ассоциировано с летальностью и осложнениями. Температура при переводе из родильного зала должна рассматриваться как прогностический фактор и индикатор качества. Даже умеренная гипотермия, которая ранее считалась неизбежной и, следовательно, клинически приемлемой, несет риск осложнений.

У недоношенных новорожденных может иметь преимущества комбинация методов, направленных на поддержание температуры от 36,5 до 37,5 °С. Выделяют следующие подходы:

- Подогретые увлажненные дыхательные смеси.
- Термоматрац.

- Комбинация повышенной температуры в зале, обертывания головы и тела, а также теплового матраца.
- Пеленание сразу после рождения в пеленки с пластиковым покрытием или помещение в пластиковый пакет для недоношенных.

Все перечисленные методы в комбинации эффективно снижают частоту гипотермии. При рождении недоношенных адекватная температура в родильном зале составляет 26 °С.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реанимация новорожденных сводится к поддержанию проходимости дыхательных путей и эффективной вентиляции. Необходимость в компрессиях грудной клетки возникает редко. Воздух — это почти все, что необходимо для нормализации вентиляции, а лекарственные препараты занимают весьма скромное место.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J *et al*; On behalf of the Neonatal Resuscitation Chapter Collaborators. Part 7: Neonatal resuscitation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015; **95**: e171–e203.
2. Wyllie J, Bruinenberg J, Roehr CC *et al*. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. *Resuscitation* 2015; **95**: 242–262.
3. Katheria AC, Truong G, Cousins L *et al*. Umbilical cord milking versus delayed cord clamping in preterm infants. *Pediatrics* 2015; **136**: 61–69.
4. Chettri S, Adhisivam B, Bhat BV. Endotracheal suction for nonvigorous neonates born through meconium stained amniotic fluid: a randomized controlled trial. *J Pediatr* 2015; **166**: 1208–13.e1.
5. Методическое письмо от 21 апреля 2010 г. N 15–4/10/2–3204. Первичная и реанимационная помощь новорожденным детям.

Алгоритм 13

Ведение пациента с кризом злокачественной гипертермии



Рекомендации Ассоциации анестезиологов Великобритании и Ирландии
www.aagbi.org/publications/guidelines/docs/malignantyp07amended.pdf

Успешный исход злокачественной гипертермии (ЗГ) основан на ранней диагностике этого состояния и его агрессивном лечении. Приступ ЗГ может развиться через минуту после индукции анестезии, но может быть и существенно отсрочен. Благоприятное течение предыдущих анестезий не исключает вероятности развития ЗГ! Представленный ниже пошаговый алгоритм удобен для запоминания. Клиническая картина ЗГ может варьировать, как и его лечение. Вы должны знать, где находится дантролен в вашей операционной. Командная работа улучшает исход лечения ЗГ.

1 Диагностика: заподозрите злокачественную гипертермию, если:

1. Отмечается неожиданное, необъяснимое повышение концентрации углекислого газа в конце выдоха, *а также*
2. Развивается необъяснимая тахикардия, *а также*
3. Отмечается неожиданное и необъяснимое повышение потребления кислорода.

Спазм жевательной мускулатуры, а тем более общая мышечная ригидность, возникающие после введения суксаметония, указывают на высокую вероятность наличия предрасположенности к ЗГ у этого пациента, однако одного этого признака недостаточно для вынесения диагноза.

2 Мероприятия по устранению приступа злокачественной гипертермии

1. Прекратите введение препаратов, провоцирующих развитие ЗГ. Выключите испаритель, начните инсуффляцию кислорода, проводите гипервентиляцию. Перейдите на поддержание анестезии внутривенными анестетиками (пропофол) до завершения вмешательства.
2. Начните введение дантролена в стартовой дозе 2–3 мг/кг с последующим введением в дозе 1 мг/кг.
3. Начните активное охлаждение пациента, но избегайте вазоконстрикции. Начните инфузию холодных растворов, перитонеальный лаваж или экстракорпоральное охлаждение.

3 Мониторинг

Оцените ЭКГ, SpO₂, EtCO₂, артериальное давление (измеренное инвазивным методом), ЦВД, центральную и периферическую температуру тела, темп диуреза и pH, газы артериальной крови, калий плазмы, гематокрит, показатели коагулограммы, креатинкиназу (пик повышения через 12–24 часа).

4 Устранение нарушений, обусловленных злокачественной гипертермией

1. Гипоксемия и ацидоз: 100% кислород, гипервентиляция, введение бикарбоната.
2. Гиперкалиемия: бикарбонат, глюкозо-инсулиновая смесь, хлорид кальция (экстренные ситуации).
3. Миоглобинемия: форсированный щелочной диурез (цель: диурез > 3 мл/кг/ч при pH мочи > 7,0).
4. ДВС-синдром: свежемороженая плазма, криопреципитат, тромбоконцентрат.
5. Аритмии: новокаинамид, MgSO₄, амиодарон. Блокаторы кальциевых каналов противопоказаны!

5 Ведение в отделении интенсивной терапии

1. Продолжите мониторинг и симптоматическую терапию.
2. Оцените на предмет развития почечной недостаточности и компартмент-синдрома.
3. При необходимости продолжите введение дантролена (возможен повторный приступ через 24 часа).
4. Исключите другие состояния: сепсис, феохромоцитому, миопатия.

6 Дальнейшее ведение

Информируйте пациента и/или его семью о последствиях развития ЗГ. Направьте пациента и членов его семьи в центр исследования ЗГ.

Злокачественная гипертермия

Субраманиан Сатхишкумар

E-mail: ssathishkumar@hmc.psu.edu

Запомните!

- Злокачественная гипертермия (ЗГ), также известная как «злокачественная гиперпирексия» — угрожающее жизни состояние.
- Наиболее точное название ЗГ — «фармакогенетически обусловленный острый массивный рабдомиолиз».
- Ключевым симптомом развития ЗГ является повышение температуры тела, но этот признак может проявиться позднее.
- Операционная и блок постнаркозного наблюдения должны быть оснащены соответствующей реанимационной укладкой.
- Из-за редкой встречаемости данного состояния рекомендуется проводить регулярные практические занятия и тренинги.
- Ключ к успеху в лечении ЗГ — командная работа и взаимодействие.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Злокачественная гипертермия (ЗГ) — редкое фармакогенетическое заболевание, наследуемое по аутосомно-доминантному принципу. О нем обычно становится известно, когда пациент, угрожаемый по развитию ЗГ, готовится к операции в условиях общей анестезией. ЗГ может развиваться как во время анестезии, так и после ее завершения.

В большинстве случаев ЗГ запускается ингаляционными анестетиками и сукцинилхолином (суксаметониумом) (таблица 13.1). У пациентов с этой аномалией резко усиливается окислительный метаболизм в скелетных мышцах, что ведет к возрастанию потребления кислорода, усилению выработки углекислого газа и повышению

температуры тела. Если это состояние вовремя не распознать и не начать лечение, оно может привести к сосудистой недостаточности и быстрой смерти.

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

Распространенность злокачественной гипертермии составляет один случай на 4 500–60 000 пациентов, подвергшихся общей анестезии. Она встречается повсеместно, независимо от расовой принадлежности.

ПАТОГЕНЕЗ

В 60–70% случаев ЗГ возникает вследствие мутации рецептора рианодина (RYR1), расположенного в саркоплазматическом ретикулуме (СР) — месте депонирования

*Subramanian
Sathishkumar*

Assistant Professor
of Anesthesiology
Penn State College
of Medicine, Her-
shey Medical Center,
PA, USA

кальция в клетках скелетных мышц. В нормальных условиях рецепторы рианодина высвобождают кальций из СР в цитоплазму мышечной клетки, вызывая мышечное сокращение. Измененные рецепторы рианодина позволяют высвободиться большому количеству кальция, а также имеют более высокий порог деактивации и мышечной релаксации. Существуют и другие мутации, вызывающие ЗГ.

Бытует представление, что различные аномалии скелетной мускулатуры, такие как сколиоз, грыжи или косоглазие, связаны с предрасположенностью к злокачественной гипертермии, но анализ 2500 пациентов с этим заболеванием не подтвердил подобной взаимосвязи. По данным последних исследований выяснилось, что связь между ЗГ и дистрофиями типа Дюшена и Беккера является очень слабой.¹ Также существует очень слабая взаимосвязь между развитием ЗГ и такими расстройствами, как рассеянный склероз, миастения, прочие нейромышечные расстройства и энзимопатии.²

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

Клиническая картина и триггеры злокачественной гипертермии

Специфических симптомов ЗГ не существует. Для того чтобы своевременно поставить диагноз этого состояния, необходимо знать его клинические признаки и уметь распознать их в процес-

се развития криза, исключив при этом прочие схожие состояния. Повышение концентрации углекислого газа в выдыхаемом воздухе обычно является первым признаком. Тахикардия, а также смешанный респираторный и метаболический ацидоз возникают вследствие гиперметаболического состояния, с чем также связано повышенное потребление кислорода. Единственным признаком ЗГ также может стать ригидность мышц туловища или всего тела. Кроме того, криз может проявляться и изолированным спазмом жевательной мускулатуры (тризм), возникающим после введения сукцинилхолина. Повышение температуры тела, как правило, является более поздним признаком этого опасного состояния.³

Спазм жевательной мускулатуры (тризм)

В отсутствие семейного анамнеза, указывающего на ЗГ, ее можно заподозрить при усилении мышечного напряжения челюстей. Напряжение жевательных мышц после введения сукцинилхолина встречается у многих пациентов и особенно у детей. Выраженное сжатие челюстей, длящееся продолжительное время, говорит о спазме жевательной мускулатуры (тризм). В ряде работ показано наличие взаимосвязи между спазмом жевательной мускулатуры и предрасположенностью к ЗГ.⁴ При возникновении подобной ситуации необходимо избегать использования препаратов, перечисленных ниже (таблица 13.1) и следовать алгоритму лечения ЗГ, представленному на с. 110. Если нет экстренных показаний для хирургического вмешательства, операцию следует отложить. Пациент и все члены его семьи должны пройти соответствующее обследование.

Следует увеличить поток свежей газовой смеси. Замена дыхательного контура или адсорбера нецелесообразны, это приводит к потере времени! Также следует обеспечить гипервентиляцию 100% кислородом с потоком 10 л/мин или более. Необходимо прекратить операцию,

Таблица 13.1. Препараты — триггеры злокачественной гипертермии.

Ингаляционные анестетики
Десфлюран
Энфлюран
Галотан
Изофлюран
Севофлюран
Эфир
Деполяризирующие мышечные релаксанты
Сукцинилхолин

Таблица 13.2. Препараты, безопасные при риске злокачественной гипертермии.

Внутривенные анестетики
Этомидат, кетамин, метогекситал, пентобарбитал, пропофол, тиопентал, бензодиазепины (диазепам, мидазолам, лоразепам)
Наркотические анальгетики
Альфентанил, кодеин, диаморфин, фентанил, гидроморфин, меперидин, метадон, морфин, налоксон, оксикодон, ремифентанил, суфентанил
Миорелаксанты
Атракуриум, цисатракуриум, мивакуриум, векурониум, панкурониум, рокурониум
Ингаляционные агенты
Закись азота и ксенон
Местные анестетики
Аметокаин, бупивакаин, лидокаин, левобупивакаин, ропивакаин, прилокаин, этидокаин, артикаин
Прочие препараты
Неостигмин, атропин, гликопирролат, эфедрин

кроме случаев, требующих экстренного вмешательства.

ДАНТРОЛЕН

Существует только один доступный, специфический и эффективный препарат для лечения ЗГ — это дантролен.

Механизм действия

Являясь мышечным релаксантом, дантролен путем воздействия на рецепторы рианодина уменьшает высвобождение кальция из саркоплазматического ретикулума скелетных мышц, что пре-

дотвращает повышение внутриклеточной концентрации кальция. Молекулярный механизм действия неясен.

Особенности использования дантролена

С фармакологической точки зрения дантролен является производным гдантоина. Препарат высоко липофилен и плохо растворим в воде, поэтому рекомендуется обучить одного или двух человек из медицинского персонала готовить его раствор. Дантролен доступен в виде лиофилизированной натриевой соли (20 мг), с добавлением 3 граммов маннитола для повышения растворимости в воде. Содержимое флакона должно быть разведено в 60 мл воды. Предварительное подогревание воды (< 39 °С) может улучшить растворимость дантролена. Концентрация препарата в растворе составляет 0,33 мг/мл (рН 9,5). Приготовленный раствор должен находиться в темном месте и храниться при температуре 15–25 °С. После вскрытия флакона его необходимо использовать в течение 6 часов.

Способ применения

Из-за щелочного рН раствора дантролен может раздражать стенку вены при введении, поэтому его стоит вводить в



Рисунок 13.1. Дантролен.

вену большого диаметра или параллельно с быстрым введением инфузионной среды. Перед применением раствора необходимо убедиться в его прозрачности и отсутствии осадка. Однократное введение препарата в центральную вену приводит к купированию первоначального приступа. Для разведения дантролена в критической ситуации потребуются дополнительные помощь. Позовите на помощь как можно раньше.

Фармакокинетика и фармакодинамика

Дантролен метаболизируется ферментами печени до активного метаболита и выводится с мочой и желчью. Присутствующий в растворе маннитол вызывает осмотический диурез и изменения в волеическом балансе. Для контроля диуреза и инфузионной терапии необходимо установить мочевого катетер. Также необходимо оценивать пациента на предмет развития рабдомиолиза и почечной недостаточности.

Другие показания для применения дантролена

Дантролен также используется для лечения злокачественного нейролептического синдрома (ЗНС), мышечного спазма и передозировки экстази.

Профилактическое назначение дантролена пациентам с риском ЗГ более не рекомендуется, так как пероральное введение не может обеспечить адекватную плазменную концентрацию препарата.

Побочные эффекты

Использование препарата может привести к развитию мышечной слабости, флебитам, дыхательной недостаточности и желудочно-кишечным расстройствам. Дантролен может удлинять нейромышечный блок. Нередко уже после купирования криза ЗГ может потребоваться продленная вентиляция легких.

АКТИВНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

При повышении температуры тела выше 39 °С необходимо начать активное охлаждение. Следует назначить инфузию холодных растворов, а также лаваж полости рта, желудка, мочевого пузыря, прямой кишки и других полостей, доступных при операции. Необходимо прекратить охлаждение при снижении температуры тела ниже 38 °С.

МОНИТОРИНГ

Во время и после криза ЗГ исключительно важен мониторинг жизненно важных функций. Первоочередными являются измерение температуры тела, оценка ЭКГ, артериального давления (длительное и при возможности инвазивное), фракции выдыхаемого углекислого газа, темпа диуреза и цвета мочи (на предмет миоглобинурии). При возможности следует оценить газовый состав артериальной крови для оценки тяжести ацидоза и решения вопроса о необходимости назначения бикарбоната, а также гипервентиляции для компенсации гиперкапнии. При возможности также необходимо оценивать уровень креатинфосфокиназы (КФК) во время приступа и каждые 6 часов после приступа в течение 36 часов.

ЛЕЧЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ЗГ

Уровень креатинфосфокиназы более 10 000 МЕ/л говорит о значимом

Таблица 13.3. Дифференциальная диагностика злокачественной гипертермии

• Злокачественный нейролептический синдром
• Неадекватная анестезия и анальгезия
• Ненадлежащая работа дыхательного контура, неадекватный поток свежей газовой смеси или альвеолярная вентиляция
• Инфекция или сепсис
• Турникетная ишемия (под жгутом)
• Анафилаксия
• Феохромоцитомы
• «Тироидный шторм» («тироидная буря»)
• Тепловой удар
• Прочие мышечные заболевания

рабдомиолизе (повреждении скелетных мышц) и миоглобинурии, что может привести к развитию острой почечной недостаточности (ОПН). Предотвратить развитие ОПН или уменьшить ее тяжесть можно за счет назначения агрессивной инфузионной терапии, целью которой является поддержание скорости диуреза на уровне более 3 мл/кг/ч. Ощелачивание мочи раствором соды может повысить растворимость миоглобина (включено в алгоритм лечения ЗГ). Цель ощелачивающей терапии — добиться значения рН мочи выше 7,0. Оцените пациента на предмет развития гиперкалиемии.

Лечение гиперкалиемии

- Инфузия раствора глюкозы с инсулином: 10 единиц инсулина короткого действия (актрапида) в 60–70 мл 40% глюкозы вводится за 30 минут под контролем концентрации глюкозы в крови пациента.
- Внутривенное введение хлорида кальция или глюконата кальция 10% 10 мл за 10 минут.
- Инфузия раствора бикарбоната натрия в дозе 1–2 мэкв/кг (1 мл 8,4% раствор содержит один мэкв в миллилитре).
- Ингаляция бета-агонистов (сальбутамол 2,5–5,0 мг).

Следует избегать использования блокаторов кальциевых каналов из-за возможного повышения уровня калия и вероятности развития сердечного приступа при совместном использовании с дантроленом.

ПОСЛЕДУЮЩЕЕ ЛЕЧЕНИЕ В ОИТ

После купирования приступа очень важно продолжить лечение. Необходимо оценить пациента на предмет развития синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС-синдром) и компартмент-синдрома. К первоочередным мероприятиям относится поддерживающая и симптоматическая терапия. Лечение дантроленом

может продолжаться до 24 часов (1 мг/кг каждые 6 часов). Проведите дифференциальную диагностику.

Злокачественный нейролептический синдром (ЗНС)

Злокачественную гипертермию можно спутать со злокачественным нейролептическим синдромом (ЗНС). Клиническая картина ЗНС включает триаду симптомов: гипертермия, ригидность и повышение активности КФК, указывающее на рабдомиолиз. Длительность ЗНС обычно варьирует от 24 до 72 часов и является следствием центрального допаминэргического действия некоторых транквилизаторов. Для постановки верного диагноза требуется тщательный сбор анамнеза; особое внимание необходимо уделить факту принятия медикаментов. Чаще всего ЗНС возникает после приема нейролептиков. Установлено, что антагонисты допаминовых D₂-рецепторов способны также блокировать теплоотдачу или теплопродукцию из-за экстрапирамидной ригидности.

Лечение заключается в прекращении введения нейролептиков, а также в поддерживающей интенсивной терапии. Эффект от лечения проявляется при использовании дантролена и агонистов допамина, таких как бромкриптин и амтадин. Дантролен вводится внутривенно и в той же дозировке, как при ЗГ.³

Дальнейшее ведение и тестирование пациентов

Всем пациентам, угрожаемым по развитию ЗГ, следует носить браслеты, предупреждающие о риске развития подобного состояния. Пациентов с ЗГ и их семьи необходимо направить в центр ЗГ для проведения тестирования и биопсии.

Анестезия при угрозе развития ЗГ

- Рассмотреть возможность применения альтернативных методов анестезии (регионарные методики).

- Пациент должен подаваться в операционную в первую очередь.
- Необходимо удалить испаритель из контура наркозного аппарата.
- Необходимо установить новый (одно-разовый) дыхательный контур.
- Контур следует продуть в течение 20 минут потоком кислорода 10 л/мин. Кроме того, для полного удаления ингаляционного анестетика из контура можно использовать дыхательный мешок.
- Нельзя использовать препараты, провоцирующие развитие ЗГ.
- Препараты для лечения приступа злокачественной гипертермии должны быть готовы к использованию и находиться в непосредственной близости от операционной.

ВЕДЕНИЕ РОЖЕНИЦЫ И ПЛОДА С ВЕРОЯТНОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬЮ К ЗГ⁶

- Для оценки вероятности развития ЗГ соберите анамнез у обоих родителей.
- Беременная должна вестись как угрожаемая по развитию ЗГ до момента родоразрешения.
- Анестезиолог должен быть немедленно оповещен о поступлении беременной в родильный зал.
- При необходимости выполнения кесарева сечения или другого оперативного вмешательства настоятельно рекомендуется избрать эпидуральную или спинальную анестезию в качестве метода анестезиологического пособия.
- При невозможности проведения региональной анестезии или наличии показаний к общей анестезии следует избегать использования препаратов, провоцирующих развитие злокачественной гипертермии.
- Следует избегать введения сукцинилхолина (суксаметония) и применять альтернативные миорелаксанты. Необ-

ходимо произвести тщательную оценку дыхательных путей. При вероятности развития аспирации необходимо провести быструю последовательную индукцию и интубацию с использованием недеполяризующих релаксантов. Рокурониум в дозе 1 мг/кг способен обеспечить хорошие условия для интубации через 60 секунд. При наличии ожидаемых трудностей в ведении пациентки с трудными дыхательными путями и наличии такой возможности стоит произвести интубацию в сознании.

- Во время родов можно использовать закись азота в смеси с кислородом (энтонкс).

Послеоперационный мониторинг при угрозе развития ЗГ

Клиническая картина ЗГ может варьировать как в начале развития, так и в ходе этого состояния. Признаки ЗГ могут проявиться как спустя десять минут после назначения провоцирующих препаратов, так и через несколько часов. В послеоперационной палате у таких пациентов требуется более тщательный мониторинг. Согласно ряду работ, рекомендуется наблюдать таких пациентов от трех до шести часов.⁵ В дальнейшем, угрожаемые по развитию ЗГ, могут вестись так же, как и прочие послеоперационные пациенты.

Укладка для лечения ЗГ

Рекомендуется собрать специальную укладку с препаратами для лечения ЗГ и регулярно ее обновлять. Необходим тщательный контроль снабжения и обновления этой укладки. Следует назначить специальное лицо или группу лиц ответственных за ее комплектность и содержимое. Укладка должна содержать дантролен, стерильную воду для инъекций, раствор соды, глюкозы, инсулин, хлорид кальция, маннитол и температурные датчики.

Необходимо иметь в операционной зоне ламинированный алгоритм, облегчающий оценку состояния пациента и рекомендации по лечению злокачественной гипертермии. Алгоритм на русском языке издан Федерацией анестезиологов и реаниматологов в 2017 году тиражом 5000 экземпляров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Соответствующие знания и следование рекомендациям способны улучшать исходы внезапно развившейся ЗГ.
- При риске развития ЗГ необходимо полностью исключить препараты-триггеры. Предпочтение следует отдавать регионарным или местным методам анестезии.
- Пациенты с риском развития ЗГ должны наблюдаться в блоке постнаркозного наблюдения в течение трех часов.⁵
- В операционной и блоке пробуждения должен находиться готовый к исполь-

зованию дантролен. Его запас должен регулярно обновляться.

- Врачи и медсестры должны знать, где находится дантролен.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Guamey H, Brown A, Litman RS. Malignant hyperthermia and muscular dystrophies. *Anesth Analg* 2009; **109**: 1043–1048.
2. Benca J, Hogan K. Malignant hyperthermia, co-existing disorders, and enzymopathies: risk and management options. *Anesth Analg* 2009; **109**: 1049–1053.
3. Hopkins PM. Malignant hyperthermia: advances in clinical management and diagnosis. *Br J Anaesth* 2000; **85**: 118–128.
4. Littleford JA *et al.* Masseter muscle spasm in children: implications of continuing the triggering anaesthetic. *Anesth Analg* 1991; **72**: 151–160.
5. Pollock N *et al.* Safe duration of postoperative monitoring for malignant hyperthermia susceptible patients. *Anaesth Inten Care* 2004; **32**: 502–509.

На данный момент в России существует единственный консультативный центр по проблеме злокачественной гипертермии, работающий при кафедре анестезиологии и реаниматологии им. В. Л. Ваневского Северо-западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова в Санкт-Петербурге (тел. центра +7-911-174-03-03). По этому номеру как врачи, так и родственники пациента могут круглосуточно получить консультацию по всем вопросам, связанным с этой темой, а также установить прямую связь с медицинскими учреждениями, имеющими в распоряжении дантролен. В Москве, Санкт-Петербурге, Красноярске и Таганроге имеется определенный запас дантролена.

Несмотря на то, что препарат в России не зарегистрирован, он может быть использован при кризе злокачественной гипертермии по жизненным показаниям, то есть в ситуации крайней необходимости, что на основании ст. 39 УК РФ и ст. 2.7 Кодекса РФ об административных правонарушениях исключает уголовную и административную ответственность врача. Суть правовой коллизии заключается в том, что без введения препарата, незарегистрированного в стране, невозможно предотвратить наступление тяжких последствий — гибели пациента. Приблизительно таким образом мотивировка назначения дантролена должна быть представлена в медицинской карте.



— Хирокаин – оптимальный баланс и уверенность

RUOTN170132

Регистрационный номер: ЛП-003106.

Торговое наименование препарата: Хирокаин®.

Международное непатентованное наименование: левобупивакаин.

Химическое название: 2(S)-1-бутил-N-(2,6-диметилфенил)пиперидин-2-карбоксамид гидрохлорид.

Лекарственная форма: раствор для инъекций. Состав: в 1 мл раствора содержится: для дозировки 5 мг/мл: активное вещество: левобупивакаина гидрохлорид - 5,633 мг (эквивалентно левобупивакаину 5,0 мг). Для дозировки 7,5 мг/мл: активное вещество: левобупивакаина гидрохлорид - 8,449 мг (эквивалентно левобупивакаину 7,5 мг).

Фармакотерапевтическая группа: местноанестезирующее средство.

Алгоритм 14.1

Действия при системной токсичности местных анестетиков



Рекомендации Ассоциации анестезиологов Великобритании и Ирландии; www.aagbi.org

1 Распознавание токсической реакции

Признаки токсичности тяжелой степени

- Внезапное изменение психического состояния, сильное возбуждение или потеря сознания с тонико-клоническими судорогами или без них.
- Сердечно-сосудистая недостаточность: могут возникнуть синусовая брадикардия, различные блокады, асистолия и желудочковые тахикардии.
- Токсическая реакция на местные анестетики может также возникать через некоторое время после первого введения.

2 Неотложные мероприятия

При признаках токсичности тяжелой степени:

- Прекратите введение местного анестетика!
- Позовите на помощь.
- Обеспечивайте проходимость дыхательных путей, если необходимо, выполните интубацию трахеи.
- Обеспечьте 100% кислород и адекватную вентиляцию легких (гипервентиляция поможет нормализовать pH при наличии метаболического ацидоза).
- Обеспечьте внутривенный доступ.
- Устраните судорожную активность путем введения небольших доз бензодиазепинов, тиопентала или пропофола.
- Рассмотрите необходимость токсикологического исследования крови, но не откладывайте ради этого лечебные мероприятия.

3 Лечение

При остановке кровообращения

- Начните СЛР в соответствии со стандартными протоколами (ERC / АНА 2015).
- Проводите терапию нарушений ритма с использованием стандартных протоколов. Аритмия может быть рефрактерной к терапии.
- Рассмотрите вопрос о проведении искусственного кровообращения.

ВВЕДИТЕ ВНУТРИВЕННО ЖИРОВУЮ ЭМУЛЬСИЮ (14.2)

- Продолжайте СЛР во время введения эмульсии.
- При остановке кровообращения вследствие интоксикации МА восстановление сердечной деятельности может занять более часа!
- Пропофол не может заменить 20% жировую эмульсию!
- Лидокаин не должен использоваться в качестве антиаритмического препарата!

Нет признаков остановки кровообращения

Проводите стандартные мероприятия, направленные на устранение следующих нарушений:

- Гипотензии.
- Брадикардии.
- Тахикардии.

РАССМОТРИТЕ НЕОБХОДИМОСТЬ ВВЕДЕНИЯ ЖИРОВОЙ ЭМУЛЬСИИ (см. алгоритм 14.2)

- Пропофол не является адекватной заменой жировой эмульсии!
- Лидокаин не должен использоваться в качестве антиаритмического препарата!

4 Дальнейшее наблюдение

- Обеспечить перевод пациента и лечение в ОИТ до полного восстановления.
- Исключите панкреатит путем регулярного клинического осмотра, в том числе с ежедневными анализами амилазы или липазы в течение двух дней.
- Сообщите о произошедшем случае (в Великобритании — в Национальное агентство по безопасности пациентов www.npsa.nhs.uk, в Республике Ирландия — в Ирландский Лекарственный комитет www.imb.ie).
- При введении жировых эмульсий просьба также сообщить об их использовании в международный регистр www.lipidregistry.org. Подробную информацию можно разместить на сайте www.lipidrescue.org.

Ближайшее место хранения флакона жировой эмульсии:

Алгоритм 14.2

Применение жировых эмульсий при системной токсичности местных анестетиков



Рекомендации Ассоциации анестезиологов Великобритании и Ирландии (2010)
www.aagbi.org/publications/guidelines/docs/la_toxicity_2010.pdf

Рекомендации разработаны при участии рабочей группы Grant Cave, Will Harrop–Griffiths (Chair), Martyn Harvey, Tim Meek, John Picard, Tim Short и Guy Weinberg. Алгоритм одобрен Колледжем анестезиологов Австралии и Новой Зеландии (ANZA)

1 Незамедлительно:

Начальный болюс 20 % жировой эмульсии: 1,5 мл/кг за 1 минуту.

Внутривенная инфузия 20 % жировой эмульсии: 15 мл/кг/час.

2 Через пять минут:

Ввести повторно до двух раз в болюсной дозе (1,5 мл/кг) при следующих условиях:

- гемодинамика остается нестабильной *или*
- ранее адекватные показатели кровообращения ухудшаются.

Интервал между болюсными введениями — до 5 минут.

Максимально: три болюсных введения (включая начальное введение).

Продолжайте инфузию с прежней скоростью, но удвойте скорость до 30 мл/кг/час, если по истечении 5 минут:

- гемодинамика остается нестабильной *или*
- ранее адекватные показатели кровообращения ухудшаются.

Продолжайте инфузию, пока не достигнете стабильности гемодинамики или максимальной дозы жировой эмульсии.

Не превышайте максимальную дозу эмульсии: 12 мл/кг!

3 Для взрослого пациента с массой тела 70 кг:

Незамедлительно при признаках интоксикации:

- Ввести начальный болюс 20 % жировой эмульсии: 100 мл за 1 минуту.
- Начать внутривенную инфузию 20 % жировой эмульсии: 1000 мл/ч.

Спустя 5 минут:

- Введите *до двух раз* болюсами по 100 мл каждый.
- Продолжайте инфузию с той же скоростью, но *удвойте* скорость введения до 2000 мл/ч при наличии показаний.

Не превышайте максимальную дозу эмульсии: 840 мл!

Системная токсичность местных анестетиков

Нираджа Раджан

E-mail: nrajan@psu.edu

Запомните!

- «Унция профилактики стоит фунта лечения». Следуйте рекомендациям по предотвращению системной токсичности местных анестетиков!
- Кардиотоксичность местных анестетиков часто необратима!
- Длительная остановка кровообращения может вызвать необратимое повреждение головного мозга, даже если СЛР была успешна.
- Ряд авторов рекомендует начинать введение жировых эмульсий при первых признаках кардиотоксичности, не дожидаясь остановки сердца.
- К выбору местного анестетика, его концентрации и дозы необходимо подходить индивидуально, после всесторонней оценки состояния пациента.
- Основа успеха — бдительность, раннее выявление системной токсичности и своевременно начатая терапия.

ВВЕДЕНИЕ

Местные анестетики (МА) широко используют не только анестезиологи, но и врачи других специальностей. Следует знать и всегда помнить о риске системной токсичности, что позволит своевременно выявить это осложнение и начать адекватную терапию. Важно и то, что наиболее эффективным подходом к токсичности МА будет, когда это возможно, ее профилактика. Поэтому, в первой части этой главы представлены мероприятия, направленные на снижение риска этого осложнения. Знание свойств МА и того, как они влияют на их токсичность, позволяет врачу выбрать наиболее подходящую методику местной анестезии и наилучший препарат в отдельно взятом случае.

СВОЙСТВА МЕСТНЫХ АНЕСТЕТИКОВ

Местные анестетики могут быть разделены по химическому строению (амиды или сложные эфиры) и физико-химическим свойствам (короткого, среднего и длительного действия).

Высокие плазменные концентрации местных анестетиков, которые способны привести к развитию кардио- и нейротоксичности, могут быть достигнуты либо в результате непосредственного внутрисосудистого введения, либо абсорбции препарата из места его введения в тканях. Эти значения были определены для «среднего» пациента, поэтому их необходимо индивидуализировать для пациентов крайних возрастных групп

Niraja Rajan

Assistant Professor
of Anesthesiology
Director of Hershey
Outpatient Surgery
Center Penn State
College of Medicine
Hershey Medical
Center PA, USA

(пожилые и дети) и пациентов с сопутствующими заболеваниями.

Скорость системной абсорбции МА будет зависеть от его физико-химических свойств, специфического влияния на сосудистый тонус, места инъекции, дозы препарата, добавления вазоконстрикторов и текущего состояния пациента.

Физико-химические свойства

Как правило, абсорбция и поступление в кровотоки более липофильных и длительно действующих анестетиков происходит медленнее. Эту особенность важно учитывать при длительном непрерывном введении МА. Длительно действующие местные анестетики сильнее накапливаются в месте введения, тогда как препараты короткого действия отличает большая склонность к системной абсорбции.

Собственные вазоактивные свойства

Ропивакаин и левобупивакаин обладают сосудосуживающим действием, что способствует более длительному действию и медленной абсорбции. Это обеспечивает лучший профиль безопасности в сравнении с бупивакаином, обладающим свойствами вазодилататора.

Область введения

Независимо от используемого местного анестетика системная абсорбция возрастает в следующем порядке:

Блокада седалищного и бедренного нервов < блокада плечевого сплетения < эпидуральная блокада < каудальная блокада < межреберная блокада.

Наибольшая скорость системной абсорбции и потенциально токсические плазменные концентрации местных анестетиков наблюдаются при межреберной блокаде. Следовательно, для ее выполнения целесообразно использовать препараты с хорошим профилем безопасности и добавлять к раствору анестетика вазоконстриктор (например, адреналин). Избегайте продленной межреберной блокады, если пациент не находится под постоянным наблюдением.

Доза (концентрация и объем)

Повышение концентрации местного анестетика может увеличивать продолжительность блокады. Однако вместе с этим возникает диспропорциональное усиление системной абсорбции, вероятно, связанное с локальным насыщением анестетиком тканей в области его введения и большим сосудорасширяющим эффектом более концентрированного раствора. Этот феномен следует иметь в виду при выборе концентрации препарата. Более высокие концентрации МА совсем не обязательно ведут к большей продолжительности блока, но увеличивают риск развития системной токсичности. Рекомендуемые максимальные разо-

Таблица 14.1. Максимальные рекомендуемые дозы местных анестетиков для выполнения инфильтрационной анестезии и блокады периферических нервов для взрослого весом 70 кг.

Местный анестетик	Максимально рекомендуемая однократная доза
Лидокаин	300 мг
Лидокаин с адреналином	500 мг
Прилокаин	600 мг
Мепивакаин	400 мг
Мепивакаин с адреналином	500 мг
Бупивакаин	225 мг
Левобупивакаин	150 мг
Ропивакаин	200 мг
Прокаин (новокаин)	1000 мг
Хлорпрокаин	1000 мг

вые дозы различных МА можно уточнить в инструкции производителя (таблица 14.1), но эти рекомендации нельзя переносить на всех пациентов. Как было сказано выше, пиковая плазменная концентрация местного анестетика зависит от целого ряда факторов. Данные рекомендации являются лишь ориентировочными, а дозирование выбираемого анестетика всегда должно быть индивидуальным и зависит от состояния пациента и вида проводимой анестезии.

Добавление вазоконстрикторов

Добавление в раствор местного анестетика вазоконстрикторов, таких как адреналин, может замедлить скорость системной абсорбции препарата, увеличивая интенсивность и продолжительность блокады. То, в какой степени этот эффект выражен, зависит от вида и концентрации местного анестетика, а также места его введения. Это актуально для амидных анестетиков короткого действия (характеризующихся более высокой системной абсорбцией) и при выполнении межреберной блокады.

Физико-химические свойства местных анестетиков и их токсичность

- Токсичность местных анестетиков зависит от ряда факторов и протекает по-разному.
- Концепция максимальной рекомендуемой дозы местного анестетика не применима ко всем пациентам.
- Кардиотоксичность местных анестетиков усиливается при ацидозе и гипоксемии.
- Необходимо индивидуально подходить к выбору препарата, его дозы и концентрации, основываясь на клиническом состоянии пациента и сопутствующих заболеваниях.
- Важно также помнить, что местные анестетики взаимно потенцируют токсичность. Например, введение смеси двух разных местных анестетиков может вызвать развитие токсической реакции, даже если дозы каждого из них не превышены.

ЛЕВОБУПИВАКАИН

- По мощности препарат на 30–35% превосходит ропивакаин, но уступает бупивакаину. По профилю безопасности близок к ропивакаину.
- Более 97% препарата находится в связанной с белками форме, что является максимальным значением среди мощных местных анестетиков.
- Несвязанная форма препарата составляет менее 3%, с чем связан низкий токсический потенциал левобупивакаина. Также сниженная токсичность по сравнению с бупивакаином может быть объяснена меньшим аффинитетом к натриевым каналам кардиомиоцитов.

При добавлении адреналина собственные вазоактивные свойства местного анестетика также изменяются. Поскольку в высоких концентрациях местные анестетики вызывают локальную вазодилатацию, то наибольший эффект от адреналина наблюдается при его добавлении именно к концентрированным препаратам. Вместе с тем добавление адреналина не изменяет действие ропивакаина, имеющего собственные сосудосуживающие свойства.

Так как адреналин снижает пиковую плазменную концентрацию местного анестетика, добавление адреналина представляется разумным при отсутствии к этому противопоказаний. Очевидное исключение — блокада периферических отделов, например, пальцев или лодыжки.

Адреналин при добавлении в концентрации 1:200 000 к раствору местного анестетика также помогает выявить непреднамеренное внутрисосудистое введение. При введении всего 5 мл такого раствора в сосудистое русло у пациента развиваются тахикардия, гипертензия и изменения амплитуды зубца Т.

Состояние пациента

У пациентов с заболеваниями печени или почек требуется снижение дозы МА

вследствие нарушения метаболизма и экскреции этих препаратов. У пациентов с застойной сердечной недостаточностью объем распределения и клиренс МА снижены, что ведет к повышению их концентрации в плазме. Токсичность МА значительно возрастает при ацидозе и на фоне гипоксемии. У новорожденных период полувыведения амидных МА в 2–3 раза больше.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ МЕСТНЫХ АНЕСТЕТИКОВ

Оценка состояния пациента

При изучении истории болезни и оценке данных, полученных при осмотре и обследовании пациента, следует обратить особое внимание на его возраст и сопутствующие заболевания. Убедитесь, что у пациента нет противопоказаний к регионарной анестезии.

Выберите МА с наилучшим профилем безопасности при соответствующих концентрации и объеме.

Подготовка

- Убедитесь в соблюдении следующих условий:
 - наличие реанимационного оборудования и соответствующих препаратов;
 - наличие оборудования для поддержания проходимости дыхательных путей и ИВЛ — лицевые маски и мешок Амбу, назо- и орофарингеальные воздуховоды, ларингоскоп и интубационные трубки, ларингеальная маска.
- Получите информированное согласие на процедуру.
- Подключите стандартные мониторы (ЭКГ, пульсоксиметрия, неинвазивное измерение АД).
- Обеспечьте венозный доступ.
- Обеспечьте подачу кислорода.
- При необходимости выполните премедикацию бензодиазепинами.

Методика

- Выберите соответствующий вид анестезии и определите, нуждается ли пациент в продленной блокаде.
- Если пациент действительно нуждается в продлении блокады целесообразно использовать МА с наименьшим токсическим потенциалом. Убедитесь, что пациент будет находиться под постоянным наблюдением вплоть до момента удаления катетера.
- До выполнения блокады проверьте дозу и концентрацию местного анестетика и адреналина.
- Наберите в шприц МА и, подписав его, уложите на лоток с оборудованием для регионарной блокады, отдельно от остальных препаратов для анестезии.
- При проведении блокады постоянно выполняйте аспирационную пробу. В случае окрашивания раствора анестетика кровью, не вводите его.
- Требуемый объем анестетика вводите пошагово (по 5 мл), а между инъекциями оценивайте состояние пациента для выявления ранних признаков токсичности.
- Поддерживайте словесный контакт с пациентом во время и после инъекции.
- По возможности выполняйте блокаду при неглубокой седации пациента (т. е. при возможности поддержания словесного контакта), так чтобы он мог сообщить о появлении симптомов токсичности.
- Не доказано, что регионарное обезболивание на фоне общей анестезии сопряжено с каким-либо риском. Если пациент действительно нуждается в регионарном обезболивании, но отказывается от кооперации с врачом, блокаду можно выполнить в условиях наркоза. В такой ситуации важно добавить адреналин к раствору МА, что позволит выявить его внутрисосудистое введение. Необходимо внимательно

следить за изменениями амплитуды зубца Т на ЭКГ. Зубец Т является более чувствительным показателем внутрисосудистого введения местного анестетика у пациентов под наркозом, чем ЧСС.

- Не оставляйте пациента без внимания после выполнения регионарной анестезии.

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМАМ

1. Диагностика токсичности

Диагностика токсичности местных анестетиков может быть затруднена, так как ее проявления непредсказуемы и могут значительно варьировать (рисунок 14.2). Кроме того, признаки токсичности могут развиваться как сразу же, так и в течение часа после введения препарата. Вместе с тем при введении анестетика через катетер для паравerteбральной блокады или блокады периферических нервов манифестация токсичности может быть и более поздней.

Системная токсичность

Токсические реакции в первую очередь затрагивают центральную нервную или сердечно-сосудистую системы.

Влияние на ЦНС

Симптоматика начинается с головокружения, зрительных и слуховых нарушений, онемения вокруг рта и постепенно прогрессирующей дезориентации. Возникают озноб, тремор, подергивания мышц и в конечном итоге — судороги и кома. Так называемое начальное возбуждение ЦНС сменяется ее депрессией. Препараты, угнетающие ЦНС (седация и общая анестезия), могут маскировать признаки начального возбуждения ЦНС. Нейротоксический потенциал местных анестетиков напрямую связан с его мощностью.

Влияние на сердечно-сосудистую систему

Местные анестетики оказывают прямое угнетающее действие на миокард и



Рисунок 14.2. Побочные эффекты местных анестетиков.

тонус гладкой мускулатуры периферических сосудов.

Кардиотоксичность

Местные анестетики вызывают дозозависимое замедление миокардиальной проводимости, что проявляется удлинением интервала PR и расширением комплекса QRS. В высоких концентрациях МА подавляют активность синоатриального узла, что ведет к развитию синусовой брадикардии и остановке сердца. Они также подавляют активность атриовентрикулярного узла и могут приводить к атриовентрикулярной диссоциации. Оказывают отрицательное инотропное влияние на миокард.

Кардиотоксичность бупивакаина уникальна тем, что относительная доза, необходимая для развития необратимой сердечно-сосудистой недостаточности и нейротоксичности, у него меньше, чем у других анестетиков. При остановке сердца, связанной с токсическим действием бупивакаина, проведение сердечно-легочной реанимации всегда представляет серьезную проблему.

Влияние на периферические сосуды

За исключением кокаина, все МА оказывают двухфазное действие на гладкую мускулатуру сосудов. В низких концентрациях они вызывают сужение сосудов, а при использовании высоких концентраций — вазодилатацию. Кокаин же в любых дозах вызывает вазоконстрикцию вследствие блокады обратного захвата норадреналина.

Резюме

Изначально МА вызывают тахикардию и артериальную гипертензию с последующим развитием брадикардии и различных аритмий, а в конечном итоге и остановку сердца.

Локальная токсичность

При введении местного анестетика возможно развитие локальной нейро- и миотоксичности. Скелетные мышцы, как правило, более чувствительны к раздражающему действию МА, чем нервная ткань. Как правило, эти локальные реакции обратимы.

Побочные эффекты отдельных МА

При использовании высоких доз прилокаина (> 600 мг) возможно развитие метгемоглобинемии. У здоровых взрослых с адекватным транспортом кислорода это нарушение клинически незначимо, но у новорожденных может привести к развитию тканевой гипоксии.

Использование кокаина сопряжено с высоким риском развития привыкания и наркомании.

ЗАПОМНИТЕ!

Наименее токсичными мощными местными анестетиками являются ропивакаин и левобупивакаин.

Аллергические реакции

Аллергические реакции наиболее часто наблюдаются при использовании эфирных анестетиков, они связаны с образованием пара-аминобензойной кислоты (ПАБК), являющейся общепризнанным аллергеном. Аллергия на амиды, хотя крайне редко, но также встречается. Реакции могут варьировать от гиперчувствительности до анафилаксии.

2. Неотложные мероприятия

Признаки токсичности местных анестетиков при непосредственном внутрисосудистом введении развиваются незамедлительно. Первое, что необходимо сделать, это остановить дальнейшее введение препарата. Обычно мер, направленных на поддержание проходимости дыхательных путей и устранение судорог, бывает достаточно. При ухудшении симптомов или нарушениях гемодинамики перейти к блоку 3 алгоритма.

3. Инфузия жировой эмульсии для лечения токсичности МА

- Во всех отделениях и операционных, где используются местные анестетики, должна быть доступна укладка с жировой эмульсией (интралипид).²
- Укладка состоит из двух полулитровых мешков 20% раствора интралипида (1 000 мл), инфузионной системы и памятки по дозированию.
- 20% интралипид должен быть в свободном наличии в больничных аптеках, доступен во всех местах, где выполняются регионарные блокады, и при приближении окончания срока годности своевременно заменен на свежий препарат.
- Именно 20% раствор интралипида использовался в большинстве случаев

успешной терапии остановки сердца вследствие токсического действия местных анестетиков. Применение других жировых эмульсий не достаточно хорошо документировано. Рекомендуемая максимальная суммарная доза составляет 12 мл/кг.

- Хотя введение интраталипида может сопровождаться рядом побочных эффектов, единственной значимой проблемой в случае лечения токсической реакции на местные анестетики является аллергия.²
- Целесообразно назначать интраталипид после развертывания мероприятий неотложной терапии, даже при отсутствии явной остановки сердца.³
- Пропофол не является заменой 20% эмульсии интраталипида, поскольку он вызывает тяжелую депрессию миокарда и представляет собой 1%, а не 20% жировую эмульсию.
- Адреналин в дозе более 10 мкг/кг может снижать эффективность липидной реанимации. Возможно, этот эффект связан с гиперлактатемией.⁴
- При остановке сердца, связанной с передозировкой МА, будет разумным избегать наращивания дозы адреналина.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая серьезные последствия токсичности местных анестетиков, разу-

мнее будет не лечить, а предотвращать ее развитие, используя соответствующий алгоритм. Очень важно своевременно диагностировать признаки токсичности. Большинство проявлений токсичности местных анестетиков купируются стандартными методами. При прогрессировании симптоматики и отсутствии реакции на стандартную терапию целесообразно даже в отсутствие остановки сердца начать введение 20% интраталипида.

ЛИТЕРАТУРА

1. AAGBI Safety Guide. Management of severe local anaesthetic toxicity (2010). Available at: www.aagbi.org
2. Brull SJ. Lipid Emulsion for the Treatment of Local Anesthetic Toxicity: Patient Safety Implications. *Anesth Analg* 2008; **106**: 1337–1339.
3. Weinberg GL. Lipid Infusion Therapy: Translation to Clinical practice. *Anesth Analg* 2008; **106**: 1340–1342.
4. Hiller DB *et al.* Epinephrine impairs Lipid Resuscitation from Bupivacaine Overdose: A Threshold Effect. *Anesthesiology* 2009; **111**: 498–505.

ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЧТЕНИЯ

- Дополнительная информация в отношении интраталипида представлена на www.lipidrescue.org.
- Cousins and Bridenbaugh's Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Pain Medicine, Fourth edition, Philadelphia, Lippincott, Williams and Wilkins.

Update in Anaesthesia

Education for anaesthetists worldwide

Практическое пособие

Третье издание, 2018 г.

Оглавление

	От редактора английского издания	3
	От редакторов русского издания	6
1.	Общий план интубации трахеи	9
2.	Непредвиденно сложная интубация	19
3.	Сценарий «не могу заинтубировать, не могу обеспечить оксигенацию»	29
4.	Гипоксия во время анестезии	37
5.	Анафилаксия	45
6.	Реанимационные мероприятия у детей	53
7.	Трудная интубация у беременной	59
8.	Кровотечение в акушерстве	67
9.	Тяжелая преэклампсия и эклампсия	79
10.	Высокая регионарная блокада в акушерстве	89
11.	Коллапс и остановка кровообращения у беременной	97
12.	Первичная и реанимационная помощь новорожденным детям	103
13.	Злокачественная гипертермия	111
14.	Системная токсичность местных анестетиков	121

Читайте on-line версию руководства: www.arsgmu.ru, www.far.org.ru

УДК 612.887 + 616-089.5

ISBN 978-5-85879-763-0

Кафедра анестезиологии и реаниматологии, Северный государственный медицинский университет:

Адрес: 163000, г. Архангельск, Троицкий проспект, 51
Тел.: 8 (8182) 63-27-30
E-mail: arsgmu@mail.ru
www: <http://arsgmu.ru/>