

Update in Anaesthesia

Education for anaesthetists worldwide

АЛГОРИТМЫ ДЕЙСТВИЙ ПРИ КРИТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ В АНЕСТЕЗИОЛОГИИ

Редактор английского издания: Брюс Маккормик

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



Всемирная федерация обществ анестезиологов

World Federation of Societies of Anaesthesiologists (WFSA)

World Federation of Societies of Anaesthesiologists

Алгоритмы действий при критических ситуациях в анестезиологии

**рекомендации
Всемирной федерации обществ анестезиологов**

КОЛЛЕКТИВ РЕДАКЦИИ

Главный редактор: Bruce McCormick (Великобритания).

Редакционная коллегия: Gustavo Elena (Аргентина), Berend Mets (США), Aboudoul-Fataou Ouro-Bang'na Maman (Того), David Pescod (Австралия), Jeanette Thirlwell (Австралия), Isabeau Walker (Великобритания), Iain Wilson (Великобритания), Jing Zhao (Китай).

Главный оформитель: Dave Wilkinson (Великобритания).

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

ISBN русского издания: 978-5-85879-763-0.

Переводчики русского издания: А. И. Ленькин, И. С. Кулина, Е. В. Фот, Д. Н. Уваров, Д. Б. Борисов, Ю. В. Суханов, В. В. Кузьков.

Адрес: 163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51, Северный государственный медицинский университет, кафедра анестезиологии и реаниматологии.

Телефон: +7 (8182) 63-27-30.

E-mail: arsgmu@mail.ru, vkuzkov@atknnet.ru.

Интернет: www.arsgmu.ru.

SPONSORED BY

World Federation of Societies of Anaesthesiologists, 21 Portland Place, London, W1B 1PY, United Kingdom.

Tel: (+44) 20 7631 8880. Fax: (+44) 20 7631 8882. E-mail: wfsahg@anaesthesiologists.org

CORRESPONDENCE TO EDITOR

Dr. B. McCormick, Anaesthetics Department, Royal Devon & Exeter NHS Foundation Trust, Barrack Road, Exeter, EX2 5DW, UK.

E-mail: Bruce.McCormick@rdefn.nhs.uk

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.

**ДАННОЕ ИЗДАНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО ПРИ ЧАСТИЧНОЙ ПОДДЕРЖКЕ
ВСЕМИРНОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБЩЕСТВ АНЕСТЕЗИОЛОГОВ**

Оглавление

	От редактора английского издания	4
	От редакторов русского издания	8
	От представителя WFSA в России	10
1.	План интубации трахеи	13
2.	Непредвиденно сложная интубация	21
3.	Сценарий «не могу заинтубировать, не могу вентилировать»	28
4.	Гипоксия во время анестезии	36
5.	Анафилаксия	44
6.	Реанимационные мероприятия у детей	52
7.	Неудавшаяся интубация в акушерской анестезиологии	59
8.	Кровотечение в акушерстве	65
9.	Тяжелая преэклампсия и эклампсия	76
10.	Высокая регионарная блокада в акушерстве	85
11.	Коллапс и остановка кровообращения у беременной	93
12.	Реанимация новорожденных	99
13.	Злокачественная гипертермия	105
14.	Тяжелая интоксикация местными анестетиками	114

От редактора английского издания

Брюс Маккормик

Я рад вновь приветствовать вас, наших читателей, с выходом в свет нового приложения к журналу Всемирной федерации обществ анестезиологов *Update in Anaesthesia*, которое на этот раз концентрирует свое внимание на ведении критических ситуаций, возникающих во время анестезии. Это руководство объединяет в себе наиболее практичные, полезные и основанные на принципах доказательной медицины алгоритмы и протоколы, ориентированные на использование в реальных клинических условиях. Хотя предупреждение угрожающих жизни состояний всегда будет важнее, чем их лечение, нам приходится повседневно сталкиваться с ними в анестезиологической практике. В такие минуты мы полагаемся лишь на нашу готовность эффективно применить клинические навыки и знания.

Ведение пациента, имеющего критические нарушения, часто зависит от предшествующего опыта и от того, что анестезиологи или персонал операционных делают каждый день по отдельности или в составе бригады. Способность учиться на собственном опыте и

опыте окружающих наряду с желанием постоянно повышать качество помощи должна быть признана формальным приоритетом повседневной практики каждого клинициста. Отчеты об угрожающих жизни 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 определенных финансовых ограничений, но методы, направленные на безопасность пациента, если вообще требуют каких-либо расходов, то крайне незначительных. Детальное обсуждение факторов, вносящих вклад в развитие критических ситуаций, представлены в списке литературы¹, но содержимое руководства, равно как и последующие ссылки, главным образом сфокусировано на лечении уже развившихся нарушений.

Большая часть нашей подготовки и клинической практики происходит в попытках предугадать и избежать серьезных неблагоприятных ситуаций в операционной.

Bruce McCormick

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

Некоторые из нежелательных ситуаций возникают как результат ошибок в организации клинической работы. Компания ВОЗ «Безопасная хирургия спасает жизни» (*Safe Surgery Saves Lives*) как раз и пытается преодолеть некоторые из этих «системных сбоев» с использованием различных стратегий, среди которых «Лист предоперационной проверки».² Прочие нарушения, представляющие потенциальную угрозу для жизни, являются непредсказуемыми и не могут быть предупреждены, например, анафилаксия во время индукции анестезии. Мы обучены распознавать эти нарушения, быстро реагировать и переходить к их лечению. Вместе с тем, подробно задокументированные случаи показывают, что несмотря на подготовку, опыт и добросовестный подход, исход у пациентов, попавших в такие непредвиденные ситуации, все еще оставляет желать лучшего.³

Как объяснить этот факт? Дело в том, что эти ситуации являются серьезным вызовом для отдельного врача и бригады специалистов, и их решение часто лежит за пределами наших человеческих возможностей. Клинические проявления могут носить неспецифический характер, что затрудняет постановку диагноза: например, угрожающая жизни гипоксия имеет большое количество причин. Кроме того, в развитии опасных нарушений часто вносят свой вклад разнообразные факторы, включая особенности организма пациента, уровень подготовки и навыки персонала, инфраструктура лечебного учреждения и операционных, а также доступность оборудования. По мере углубления тяжести состояния, ситуация становится все более многогранной, при этом основной диагноз может меняться. Например, случай постэкстубационного ларингоспазма может по мере своего развития осложниться отеком легких отрицательного давления. К сожалению, природа таких событий подразумевает необходимость быстрого распознавания и вмешательства. Только так можно из-

бежать быстрого ухудшения ситуации. Хорошо известно, что врач, лечащий лишь по своему усмотрению пациента, находящегося в критическом состоянии, 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 таких усилий, что другие возможные варианты действий, такие, например, как пробуждение пациента, могут быть упущены. Редкие или ранее не встречавшиеся состояния труднее распознавать, и, таким образом, они потенциально более опасны.⁴ Вместе с тем, нам известно, 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 высокоточных симуляторов, показали, что наличие опыта не уменьшает риска оказаться в ситуации, когда врач не в состоянии справиться с ранее отработанной критической ситуацией во время анестезии.¹ Если мы полагаемся на нашу способность справиться с ситуацией, в которую мы ранее не попадали, реакция на происходящее может быть замедленной, особенно в условиях стресса, перед лицом развивающегося осложнения. 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, сбитый с толку ранними проявлениями критической ситуации, имеет уверенное, но ошибочное представление о разворачивающейся катастрофе.

Дополнительная информация, необходимая для ведения таких критических ситуаций, появляется при проведении отчетов, а также при обсуждении случаев осложнений и летальных исходов. Такой подход абсолютно необходим на внутри-

больничном уровне. Общенациональные отчеты также могут быть весьма полезны, как показано такими ресурсами, как «Ведение критических ситуаций во время анестезии» Австралийской организации по безопасности пациентов.³

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, легким для воспроизведения. Также необходимо чтобы этот алгоритм покрывал все сопутствующие, вытекающие из основного состояния и непредвиденные обстоятельства.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 приложения мы пытались собрать краткие и четкие алгоритмы, которые можно повесить на стену в преднаркозной комнате или операционной в любых клинических учреждениях. Каждый из алгоритмов сопровождается комментарием, в котором представлена необходимая информация, выходящая за пределы алгоритма и объясняющая логику предлагаемой последовательности действий. Комментарий описывает в деталях практические процедуры, для которых используется знакомое оборудование.

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, например, при сложной интубации в акушерской практике. В случаях, когда подобные рекомендации были доступны, но формат их не удовлетворял вышеуказанным требованиям, мы постарались создать четкий, уместный на одном листе алгоритм в виде диаграммы.

Некоторые ситуации, такие как лечение массивного кровотечения, достаточно сложны, тогда как в наши планы не входила разработка новых алгоритмов. Существующие рекомендации по ведению этих пациентов продолжают устаревать по мере накопления данных, получаемых из зон вооруженных конфликтов во всем мире и говорящих в пользу использования «наборов для массивной трансфузии» там, где оказывают помощь пациентам с тяжелыми травмами. В основе применения этих наборов лежит принцип предупреждения коагулопатии, что значительно лучше лечения уже развившегося нарушения свертывания. Обычно эти наборы включают около литра эритроцитарной массы и используются вместе со свежемороженой плазмой и в некоторых случаях — с тромбоцитарной взвесью. На сегодняшний день доступно несколько сборников рекомендаций, разработанных в Великобритании и США; они используются рабочим комитетом Ассоциации анестезиологов Великобритании и Ирландии для разработки стандартов, которые появятся в свободном доступе к концу 2010 года. Обновленные алгоритмы САР Европейского реанимационного совета (ERC) по оказанию базовой и квалифицированной реанимационной помощи будут включены в одно из последующих специальных изданий *Update in Anaesthesia*.

Совершенно очевидно, что подготовка и распространение алгоритма не являются достаточными сами по себе. Опыт ведения угрожающих жизни осложнений во время анестезии приобретает путем



Рисунок 0.1. Алгоритмы могут быть распечатаны и удобно размещены в операционной или преданаркозной комнате.

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! Этот факт объясняет, почему эффект тренировок и упражнений остается неудовлетворительным.

Использование алгоритмов при ведении критических ситуаций во время анестезии и в ОИТ, получает все больше голосов в свою поддержку. В этом издании мы представляем лучшие алгоритмы, которые смогли найти, и надеемся, что этот сборник рекомендаций послужит улучшению безопасности отдельных ваших пациентов, работы операционных и лечебного учреждения в целом. Поместите эти алгоритмы там, где они будут легко доступны для незамедлительного ознакомления (рис. 0.1). Заранее ознакомьтесь с содержанием и последовательностью действий в контексте представленных

комментариев. Этот процесс может быть дополнен обсуждением на учебных конференциях или собраниях сотрудников отделения. Необходимо представлять случаи, в которых алгоритм был использован, чтобы определить его преимущества и ограничения.

Каждый из представленных алгоритмов может потребовать адаптации к тем условиям, в которых вы работаете. Не забывайте — в основе успешной деятельности лежит практика. Симуляция не обязательно должна быть очень точной и может быть с успехом проведена на манекене, скрученном из простыней на операционном столе: главное — энтузиазм обучающихся. Поскольку все мы имеем собственный опыт ведения пациентов с опасными осложнениями, многое может быть достигнуто при наличии хорошей привычки — открытого и беспристрастного обсуждения таких инцидентов в вашем отделении.

*главный редактор
Брюс Маккормик*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

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

Э. В. Недашковский, В. В. Кузьков

E-mail: arsgmu@mail.ru

Уважаемые коллеги!

Мы рады представить вам руководство Всемирной федерации обществ анестезиологов (WFSA) «Алгоритмы действий при критических ситуациях в анестезиологии». В этом кратком сборнике представлены современные и, что немаловажно, «обкатанные» в реальных клинических условиях алгоритмы действий в четырнадцать угрожающих жизни больного ситуациях, которые могут подстерегать анестезиолога в повседневной деятельности.

Как соредакторы русского издания руководства, мы сделали все зависящее от нас, чтобы обеспечить точность перевода и, где это было целесообразно, обновление представленных алгоритмов. В частности, алгоритмы сердечно-легочной реанимации у детей и новорожденных, представленные в английском издании в версии 2005 года, были обновлены в соответствии с текущим стандартом 2010 года. Обращаем ваше внимание, что алгоритмы базовой и квалифицированной реанимации Совета по сердечно-легочной реанимации Великобритании (*Resuscitation Council UK*, www.resus.org.uk) полностью соответствуют представленным осенью 2010 года стандартам Американской кардиологической ассоциации (AHA) и Европейского реанимационного совета (ERC), одобренным в свою очередь Национальным советом по реанимации.

В ряду первых в этом сборнике представлены критические ситуации, связанные с проблемой трудных дыхательных путей. Следует помнить, что после трудной, но успешной интубации встает неоднозначная проблема «трудной экстубации больного». Соответствующие рекомендации Общества трудных дыхательных путей (DAS), не вошедшие в это руководство, представлены в недавнем выпуске журнала *WFSA Update in anaesthesia* (№ 16, 2011, с. 32 «Экстубация после анестезии: систематический обзор»).

Существенной остается проблема лечения злокачественной гипертермии, что связано с истечением срока регистрации дантролена в 1996 году и его высокой стоимостью. Вместе с тем нужно отметить, что этот препарат остается единственным эф-

ф-

Недашковский Э. В.
профессор, д. м. н.,
кафедра
анестезиологии и
реаниматологии
Северного го-
сударственного
медицинского уни-
верситета, 163000,
Архангельск,
Троицкий пр., 51

Кузьков В. В.
доцент, к. м. н.,
кафедра
анестезиологии и
реаниматологии
СГМУ

фективным средством лечения этого состояния и, что немаловажно, имеет ряд сопутствующих показаний, например, может быть с успехом использован при злокачественном нейролептическом синдроме (глава 13).

Данное руководство переведено квалифицированными переводчиками, большая часть которых является кандидатами медицинских наук, опытными анестезиологами и преподавателями. Мы постарались максимально приблизить рекомендации к реалиям организации работы отечественных ЛПУ. Представленные алгоритмы могут быть копированы, ламинированы и размещены на рабочем месте анестезиолога — именно так рекомендует поступать Всемирная федерация обществ анестезиологов.

Несмотря на ограниченные финансовые возможности многих отечественных ЛПУ, применение представленных algo-

ритмов едва ли потребует существенных вложений — нужна лишь организационная воля руководителей подразделений и желание врачей максимально обезопасить пациента и себя самого.

Мы уверены, что представленные алгоритмы вызовут у вас интерес и не раз помогут в стрессовой ситуации, а также будут использоваться для подготовки обучающихся специалистов. Следует признать, что описанные критические ситуации относительно редки, но согласитесь, могут нести катастрофические последствия для жизни больного и профессиональной карьеры врача. В связи с этим мы считаем, что представленные алгоритмы необходимо заранее обсудить, отработать и адаптировать к работе в конкретном лечебном учреждении.

*Проф. Э. В. Недашковский,
доцент В. В. Кузьков*

От представителя образовательного комитета WFSA

М. Ю. Киров

E-mail: mikhail_kirov@hotmail.com

Одна из ключевых задач Всемирной федерации обществ анестезиологов состоит в улучшении качества и безопасности медицинской помощи во всем мире. Я думаю, вы согласитесь со мной, что с этой стороны здравоохранения в нашей стране пока не все и не везде обстоит так гладко, как хотелось бы. Когда мы садимся в самолет или поезд, мы надеемся, что наши жизнь и здоровье в руках людей, которые обучены и умеют правильно реагировать на любые внештатные или угрожающие ситуации. Наши пациенты также имеют полное право быть уверенными в действиях тех специалистов, которые обеспечивают безопасность хирургического вмешательства, в знаниях и практических навыках анестезиологов. Неслучайно, как и в любой другой сфере человеческой деятельности, связанной с рисками, квалификация врача в нашей специальности часто проверяется именно тогда, когда что-то идет не так, как было запланировано.

Новое специальное приложение к журналу *Update in Anaesthesia* включает отобранные и тщательно отредактированные алгорит-

мы, касающиеся четырнадцати критических ситуаций, которые могут развиваться при проведении как общей, так и регионарной анестезии. На страницах этого руководства вы встретите опасные осложнения, с которыми сталкивались сами или слышали о них от своих коллег: трудная и неудачная интубация, критические состояния у беременных, проблемы, связанные с проведением реанимационной помощи у детей и новорожденных, и, наконец, некоторые угрожающие жизни осложнения регионарного обезболивания. Все эти ситуации детально разобраны и дают анестезиологу ту небольшую прибавку к чувству личной уверенности, которой иногда так поначалу не хватает в нашей специальности.

Как представитель образовательного комитета WFSA, я желаю вам, как можно реже попадать в такие ситуации, когда вам понадобятся представленные в этом руководстве алгоритмы, и как можно успешнее из них выходить.

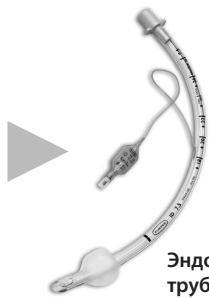
Проф. М. Ю. Киров,

представитель образовательного комитета WFSA в России

Киров М. Ю.

профессор, д. м. н.,
заведующий
кафедрой
анестезиологии и
реаниматологии
Северного государственного
медицинского университета,
163000, Архангельск,
Троицкий проспект, 51

**ПЛАН
А**



Эндотрахеальная трубка



Клинок типа МакКой (McCoy)



Интродюсер для трудной интубации

**ПЛАН
В**



Ларингеальная маска

**ПЛАН
С**



Насофарингеальный воздуховод



Орофарингеальный воздуховод



Лицевая маска

**ПЛАН
D**



Набор для коникотомии



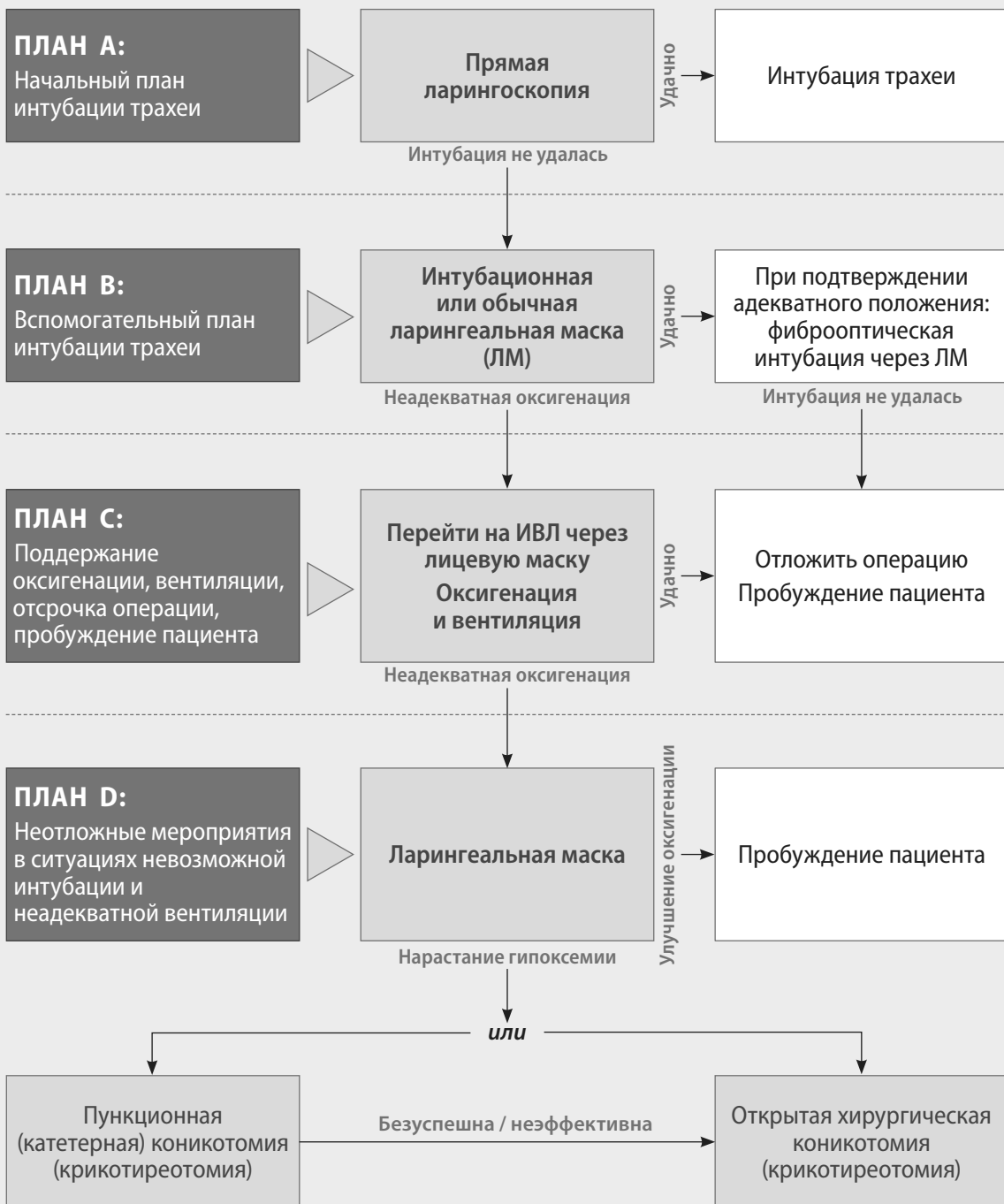
Набор для крикотиреидотомии РСК

ООО «Портекс Лэнд», Москва, 121471, Можайское шоссе, д.33
+7 (495) 443 4664, +7 (495) 443 4665
e-mail: portexland@velnet.ru **http://www.portexland.ru**

Алгоритм 1

План интубации трахеи

Воспроизведено с любезного согласия Difficult Airway Society (Великобритания)
Интернет: www.das.uk.com



План интубации трахеи

Леонард Потт*, Арне Будде

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

Запомните!

- Поддержание оксигенации имеет приоритет перед прочими мероприятиями.
- Необходимо избегать травматизации дыхательных путей за счет минимизации числа попыток интубации.
- Как можно раньше позовите на помощь.
- В каждом случае тщательно планируйте интубацию.

ВВЕДЕНИЕ

Интубация трахеи не является самоцелью. Адекватная оксигенация — первостепенная цель, которая достижима и без интубации. Вторая задача — это обеспечение адекватной вентиляции, то есть поддержание оксигенации и удаление CO_2 . 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 разнообразные надгортанные воздуховоды (табл. 1.1) или пункция перстнещитовидной мембраны, по меньшей мере могут обеспечить адекватную оксигенацию, и поэтому они также должны восприниматься как важная часть

алгоритма. В последнее время разработаны несколько стратегий поддержания проходимости дыхательных путей. Получили широкое распространение фиброоптическая интубация трахеи, использование ларингеальных масок и видеоларингоскопия, что привнесло значительные изменения в клиническую практику (табл. 1.1., рис. 1.1).

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 опубликован в 1993 году и пересмотрен в 2003 году.¹ Среди прочих Канадское, Итальянское и Французское общества анестезиологов также внедрили свои рекомендации. В 2004 году

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	
Ларингеальная маска, ProSeal, Supreme, Air-Q, Slipa, Cobra, l-Gel, интубационная ларингеальная маска, CombiTube, EZ Tube	
Непрямая визуальная ларингоскопия	
Ригидные устройства	GlideScope, McGrath, Pentax AWS, Storz, Bullard, Wu, C-Trach
Гибкие устройства	Shikani, Levitan, Bonfils

свои рекомендации опубликовало Общество трудных дыхательных путей (*Difficult Airway Society, DAS*)², которые и являются предметом обсуждения в этом и последующих разделах руководства.

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 трудной интубации. Построение идеального алгоритма считается сложной задачей, поскольку некоторые из его характеристик противоречивы (табл. 1.2).

Алгоритм ASA тщательно проработан и предлагает большой выбор действий практикующему врачу, что вместе с тем усложняет его и ограничивает его приме-

нение.¹ Многие анестезиологи 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.

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

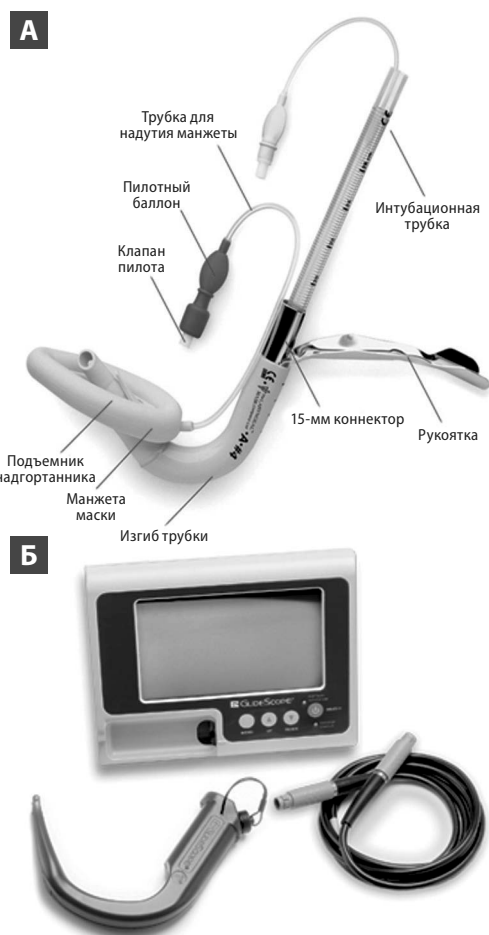


Рисунок 1.1. А — интубационная ларингеальная маска, Б — GlideScope

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

Алгоритм DAS разработан специально для непредвиденно сложной интубации трахеи и содержит ряд подразделов, а именно план А, план В, план С и план D. Структура базового алгоритма представлена на с. 12 (алгоритм 1). Он может быть модифицирован в зависимости от клинической ситуации, например, при стандартной и быстрой последовательной индукции (при повышенном риске аспирации).

Этот алгоритм был осознанно разработан с предоставлением ограниченного выбора действий на каждом уровне принятия решений с целью сделать его более запоминающимся и простым к применению в стрессовой ситуации. Алгоритм DAS подразумевает, что попытки ларингоскопии были предприняты в оптимальных условиях, включая положение больного, изменение положения гортани извне, подбор адекватного размера интубационной трубки и использование мягкого бужа (интродьюсер интубационной трубки *Eschmann*).

План А

План А алгоритма DAS придает особое значение необходимости ограничения числа и длительности попыток ларингоскопии с целью предотвращения травмы и последующего развития ситуации, когда невозможны ни интубация, ни вентиляция. Сложно оправдать использование одного и того же ларингоскопа более чем два раза, а максимальное число введения ларингоскопа не должно превышать четырех. Тем не менее интубация трахеи может быть успешно проведена более опытным анестезиологом, но такая дополнительная попытка может быть предпринята лишь один раз.

План В

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 ларингеальную маску (ЛМ) или интубационную ларингеальную маску (ИЛМ). Эти рекомендации могут быть изменены в зависимости от специфичных местных условий. Доступны другие надгортанные воздуховоды, так же как и другие методики интубации, такие как видеоларингоскопия, с учетом того, что имеется опыт проведения и соответствующее оборудование.

План С

План С подчеркивает важность пробуждения пациента и отсрочки операции. Это не всегда возможно, хотя и является самым безопасным решением для больного. Когда пациент в сознании и способен обеспечить проходимость и защиту дыхательных путей самостоятельно, можно планировать дальнейшую тактику ведения. Теперь уже известно, что у пациента — трудная интубация, тактика действий при которой обсуждается ниже.

План D

План D описывает ситуацию, когда невозможны ни вентиляция, ни интубация. Это угрожающее жизни состояние встречается достаточно редко и требует немедленного устранения, что обсуждается в следующих разделах этого издания.

Ограничения алгоритма DAS

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

Прогнозирование трудных дыхательных путей

Очень сложно предвидеть все случаи трудной интубации. Некоторые клинические ситуации, такие как тяжелая травма лица или большие опухоли ротовой поло-

сти, сразу бросаются в глаза, но выявление менее явных изменений может быть затруднено. Были предложены разнообразные прогностические пробы, такие как оценка по шкале Маллампаги, измерение щитовидно-подбородочного расстояния и протрузии нижней челюсти, а также многие другие, однако ни одна из них не позволяет с большой долей вероятности выявить сложную ларингоскопию. Даже в сочетании эти тесты не обеспечивают высокий уровень чувствительности (определение пациентов, у которых могут возникнуть сложности) и специфичности (выявление случаев, когда сложностей не возникнет).³ 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.

Все больные должны быть оценены перед индукцией анестезии. Оценка дыхательных путей должна ответить на вопросы, представленные в таблице 1.3.

Действия при ожидаемо трудной интубации

В случаях, когда предполагается, что интубация будет сложной, необходимо решить, может ли предполагаемое вме-

шательство быть выполнено в условиях регионарной анестезии. Методики регионарной анестезии имеют преимущества, так как пациент находится в сознании и может обеспечивать проходимость и защиту от аспирации дыхательных путей. Тем не менее даже при проведении регионарной анестезии необходима тщательная оценка состояния дыхательных путей и планирование действий на случай необходимости интубации. У больных могут развиваться анафилактические реакции, высокий нейроаксиальный блок, и 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 больного маской и мешком Амбу?») — «Нет», не начинайте индукцию общей анестезии и с осторожностью проводите седацию.

Если проведение регионарной анестезии невозможно, а пациент нуждается в интубации, необходимо предпочесть фиброоптическую интубацию в сознании при наличии такой возможности. Если у вас нет оборудования или достаточного опыта для проведения фиброоптической интубации в сознании, могут быть ис-

Таблица 1.3. Предоперационная оценка состояния дыхательных путей

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
3. Будет ли возможной интубация?	Факторы риска включают недостаточное открывание рта, большой язык, значительное кровотечение в ротовой полости, аномальное расположение зубов, тугоподвижность нижней челюсти и шеи, а также вышеперечисленные прогностические пробы
4. Будет ли возможной пункционная коникотомия?	Осложняющими факторами являются короткая шея, фиброз мягких тканей шеи после лучевой терапии, тяжелое ожирение и наличие выраженного зоба

пользованы 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», то можно начинать индукцию анестезии при наличии условий для дальнейших действий в соответствии с алгоритмом. Особенно важно осуществить качественную преоксигенацию пациента. Хорошо описана ингаляционная индукция при помощи галотана. 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 миорелаксантов до тех пор, пока не будет оценена возможность масочной вентиляции после индукции анестезии. При использовании миорелаксантов следует предпочесть сукцинилхолин (дитилин), нежели длительно действующие препараты.

Противопоказания для применения ларингеальной маски до сих пор четко не определены. Например, у больных с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью (ГЭРБ) некоторые анестезиологи используют ларингеальную маску в сочетании с желудочным зондом (ларингеальная маска *ProSeal*). Это относится и к применению ларингеальной маски у пациентов в положении на боку или 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.³

Алгоритм экстубации

Любая сложная интубация требует четкого планирования тактики перевода на спонтанное дыхание и экстубации. За последние годы в литературе было представлено большое количество алгоритмов экстубации.⁵ 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. Многие авторы описывают установку катетера-проводника (*Cook airway exchange catheter*) в трахею до экстубации как составную часть алгоритма после трудной интубации. После этого интубационная трубка удаляется, а катетер-проводник остается в трахее, при этом через него может осуществляться подача кислорода, а в случае декомпенсации дыхательной недостаточности к нему возможно подключение аппарата высокочастотной вентиляции легких, что позволит осуществлять оксигенацию и вентиляцию больного. Не стоит применять высокочастотную ИВЛ при отсутствии опыта ее использования, так как эта методика 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. Если пациент хорошо переносит экстубацию, через некоторое время катетер может быть удален. Дальнейшее обсуждение экстубации доступно в недавнем выпуске *Update in Anaesthesia* (русское издание № 16, 2011).⁶

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все больные, перенесшие трудную интубацию, должны получить выписку с описанием сложностей, возникших при обеспечении проходимости дыхательных путей, использованной техники и рекомендаций для 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 должно быть 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

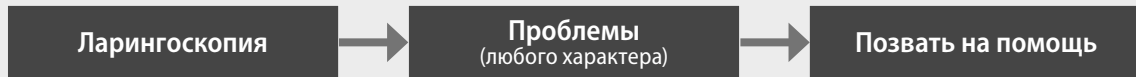
1. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology* 2003; **95**: 1269–1277.
2. Henderson JJ, et al. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia* 2004; **59**: 675–694.
3. Drolet P. Management of the anticipated difficult airway — a systematic approach: Continued Professional Development. *Canadian Journal of Anesthesiology* 2009; **56**: 683–701.
4. Shung J, et al. Awake intubation of the difficult airway with the intubating laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 1998; **53**: 645–649.
5. 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.
6. Jubb A, Ford P. Extubation after anaesthesia: review. *Update in Anaesthesia* 2009; **25,1**: 30–36.

Алгоритм 2.1

Непредвиденно сложная интубация при индукции плановой анестезии у взрослого



Воспроизведено с любезного согласия Difficult Airway Society (Великобритания, 2004)
Интернет: www.das.uk.com



ПЛАН А: Первоначальный план интубации трахеи

Прямая ларингоскопия — важные моменты:

- Сгибание шеи и разгибание головы.
- Техника ларингоскопии и ось визуализации.
- Внешнее воздействие на гортань оператором.
- Зияние голосовой щели и неподвижность связок.

При плохой визуализации:

Ввести интродюсер (буж) и ориентироваться по «трахеальным щелчкам» или приостановиться и использовать альтернативные методы ларингоскопии.

Не более четырех попыток!

Поддерживать оксигенацию (при помощи лицевой маски) и анестезию.

Успешно →

Интубация трахеи

Интубация не удалась

ПЛАН В: Вспомогательный план интубации трахеи

Интубационная (ИЛМ) или обычная ларингеальная маска (ЛМ)

- Не более двух попыток установки.
- Оксигенировать и вентилировать.

Неадекватная оксигенация

(например, $SpO_2 < 90\%$ при $FiO_2 100\%$ при вентилиции через ларингеальную маску)

Успешно →

- Проверьте вентиляцию, оксигенацию, стабильность гемодинамики и качество миорелаксации.
- Предпримите не более одной попытки фиброоптической интубации через ИЛМ или ЛМ.
- При использовании ИЛМ рассмотрите возможность проведения длинной армированной трубки RAE или микроларингеальной трубки.
- Подтвердите адекватность интубации и продолжайте вмешательство.

Не удалось заинтубировать через ЛМ / ИЛМ

ПЛАН С: Поддержание оксигенации, вентиляции, отсрочка вмешательства и пробуждение

- Продолжить вентиляцию лицевой маской.
- Вентиляция с помощником — прижатие маски двумя руками (с oro- или назотрахеальным воздуховодом).
- Оксигенировать и вентилировать.
- Прекращение действия миорелаксантов (декураризация).

Неадекватная вентиляция, неадекватная оксигенация!

Успешно →

Отложить операцию. Пробудить пациента.

ПЛАН D: Методы «спасения», адекватные в ситуации «не могу заинтубировать, не могу вентилировать».

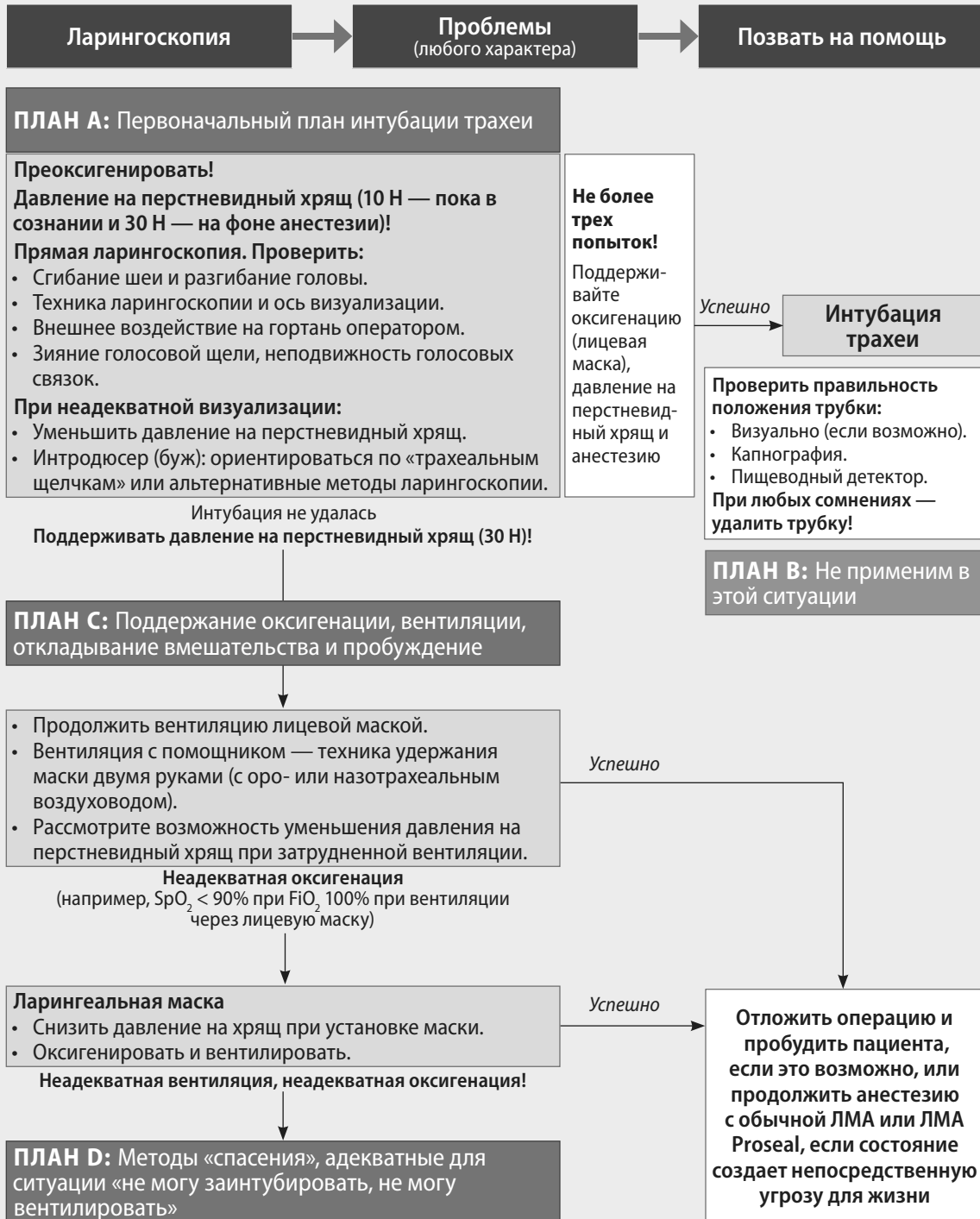
Алгоритм 2.2

Непредвиденно сложная интубация при быстрой последовательной индукции

(взрослый пациент неакушерского профиля)

Воспроизведено с любезного согласия Difficult Airway Society (Великобритания, 2004)

Интернет: www.das.uk.com



Непредвиденно сложная интубация

Арне Будде*, Леонард Потт

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

Запомните!

- Необходимо как можно раньше обратиться за помощью.
- Всегда имейте запасной план действий.
- Не предпринимайте более четырех попыток интубации на начальном этапе.
- Необходимо уметь использовать различные типы ларингеальных масок.
- Не предпринимайте более двух попыток установить ларингеальную маску.
- Не травмируйте дыхательные пути. Поддерживайте оксигенацию и при возможности отложите вмешательство.
- При необходимости не медлите с коникотомией.

ВВЕДЕНИЕ

Сложная интубация трахеи — достаточно редкое событие, которое может встретиться вам 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 вентиляция, что при отсутствии адекватной терапии может привести к аноксическому повреждению

мозга и смерти пациента. С целью исключения столь катастрофических последствий, несколько анестезиологических ассоциаций разработали алгоритмы принятия решения при непредвиденно сложной интубации трахеи. Британское Общество трудных дыхательных путей (DAS) разработало очень простой алгоритм, который разбивает стратегию ведения таких больных на четыре плана. В них используются устройства для обеспечения проходимости дыхательных путей, которые доступны в различных клинических ситуациях, в основном это традиционная (АМ) и интубационная (ИЛМ) ларингеальные маски. Существует два алгоритма: первый — для стандартной и второй — для быстрой последовательной индукции.

Arne O. Budde

Assistant Professor
of Anesthesiology

Leonard M. Pott

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

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМАМ (2.1 и 2.2)

ПЛАН А

Первоначальный план должен быть осуществлен в оптимальных условиях, которые включают в себя:

1. Оптимальное положение головы и шеи

Голова должна находиться в положении «принюхивания», чтобы отверстие наружного слухового прохода находилось на уровне яремной вырезки.

2. Достаточная миорелаксация

Использование либо недеполяризующих миорелаксантов, либо суксаметония, в зависимости от клинической ситуации.

3. Оптимизация путем наружных манипуляций с гортанью

Используйте вашу правую руку для смещения гортани 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).

Интродьюсер (эластический буж Эшмана) является недорогим устройством и должен всегда быть наготове, он прост в использовании и повышает частоту удачной интубации. Эластический буж может быть установлен вслепую под надгортанник при III–IV степени визуализации по градации *Cormack* и *Lehane*. Для оптимальной визуализации и повышения частоты успешной интубации не следует менять положение ларингоскопа. Введение бужа проводится вслепую, поэтому необходимо удостовериться в правильности его положения.

Техника фиброоптической интубации через ларингеальную маску

1. Необходимо выбрать интубационную трубку, которая пройдет через канал ларингеальной маски.
2. Убедиться, 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. Рекомендуется использовать интубационные трубки большей длины при интубации через обычную ларингеальную маску, так как она длиннее, чем интубационная.
8. При использовании катетера для замены трубок Aintree возможно удаление ларингеальной маски.

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 бужа не сопровождается чувством сопротивления, скорее всего, он находится в пищеводе, а не в бронхиальном дереве.

3. Кашель

Продвижению бужа по чувствительной к внешним воздействиям слизистой оболочке трахеи вызовет у пациента кашель. Если при индукции анестезии использовались миорелаксанты, этот признак будет отсутствовать.

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.

Необходимо отойти от плана «А» после четырех безуспешных попыток интубации трахеи (с использованием не более двух различных методик). В противном случае травма и отек верхних дыхательных путей с высокой вероятностью могут привести к состоянию, когда невозможны ни интубация, ни вентиляция.

При условии стандартной индукции общей анестезии (алгоритм 2.1, с. 19) следующим шагом будет использование плана В. Этот план включает последующие попытки интубации при незащищенных дыхательных путях, что, однако, **считается абсолютно неприемлемым у боль-**

ных с полным желудком из-за высокого риска аспирации. В связи с этим при быстрой последовательной индукции (алгоритм 2.2) план В необходимо пропустить и сразу перейти к плану С!

ПЛАН В

План В представляет собой вспомогательный план интубации с использованием обычной (классической) или интубационной ларингеальной маски (ИЛМ). Целью этого плана является обеспечение и поддержание вентиляции и оксигенации. Если оксигенация неадекватна ($SaO_2 < 90\%$ при $FiO_2 100\%$), не стоит предпринимать более двух попыток установки ларингеальной маски, а сразу перейти к плану С.

Если удастся обеспечить вентиляцию, оксигенацию, стабильность показателей гемодинамики, достаточную глубину анестезии и надлежащую степень миоплегии, можно предпринять **одну попытку интубации** через обычную или интубационную ларингеальную маску. Оптимальным будет осуществление интубации под контролем фиброоптического бронхоскопа. Также довольно часто бывает успешной интубация через ларингеальную маску вслепую.

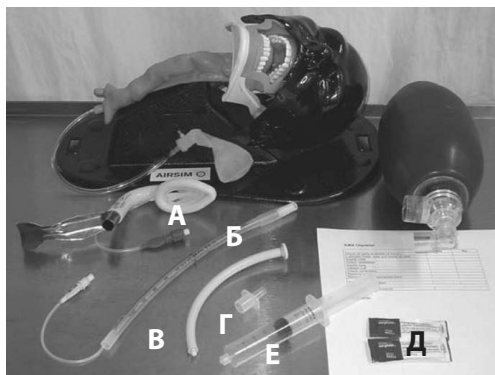


Рисунок 2.1. Принадлежности для интубации с помощью ЛМ. **А** — интубационная ЛМ; **Б** — армированная интубационная трубка; **В** — стержень для удержания трубки при удалении ЛМ; **Г** — 15-мм коннектор трубки; **Д** — гель для смазки; **Е** — шприц для раздутия манжет трубки и маски.

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



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

Таблица 2.1. Подбор размера ларингеальной маски по весу пациента

Вес больного	Размер интубационной ларингеальной маски
Менее 50 кг	Размер 3
50–70 кг	Размер 4
Более 70 кг	Размер 5

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 имеется все необходимое оборудование и оно исправно, в частности, отсутствуют утечки в манжете. 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.

Установка интубационной ларингеальной маски

После проведения ларингеальной маски до изгиба и раздувания манжетки, можно начинать искусственную вентиляцию легких, которая должна осуществляться без препятствий. Если вентиляция адекватна, можно попробовать осуществить интубацию. Если вентиляция неадекватна, можно провести несколько манипуляций:

- Сместить ИЛМ за рукоятку вперед для того, чтобы маска находилась ближе к передней поверхности шеи.
- Повращать ларингеальную маску вправо и влево.
- Подтянуть ларингеальную маску до отметки 6 см, оставляя манжетку раздутой, чтобы позволить надгортаннику расправиться и подняться вверх («вверх-вниз» или маневр Чанди).

Интубация

После того, как обеспечена адекватная вентиляция, необходимо провести интубационную трубку через канал ларингеальной маски. Специальная 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 и раздутии манжеты можно снова 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 отсоединяют 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 надутом положении, а манжетка ларингеальной маски сдувается. Как только появляется возможность зафиксировать интубационную трубку у угла рта паци-



Рисунок 2.3. Ларингеальные маски ProSeal (А) и LMA Supreme (Б)

ента, стержень-удлинитель удаляют, чтобы окончательно удалить ларингеальную маску. После этого можно соединить интубационную трубку и контур аппарата ИВЛ и при необходимости корректировать глубину стояния трубки, опираясь на аускультативную картину проведения дыхания с обеих сторон.

ПЛАН С

Существуют две несколько различающиеся версии плана С, они применяются в зависимости от того, какой метод индукции анестезии используется.

Стандартная индукция анестезии

В случае, когда первоначальный и вспомогательный план обеспечения проходимости дыхательных путей безуспешны,

переходят к плану С, который подразумевает возвращение к ИВЛ маской. Целью предпринимаемых действий является поддержание вентиляции и оксигенации, пробуждение больного по истечению действия миорелаксантов и отсрочка операции. Дальнейшие отчаянные попытки интубации трахеи могут привести к травме дыхательных путей и стремительному развитию их обструкции.

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

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

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 до сих пор рекомендуется осуществлять наружное давление на перстневидный хрящ (прием Селлика), хотя данные исследований в отношении эффективности этого приема весьма противоречивы. Прием Селлика может усугублять нарушения вентиляции, поэтому ассистент должен уменьшить силу нажатия или прекратить давление, при затруднениях с вентиляцией. Если это не улучшает вентиляцию и оксигенацию, рекомендуется использовать ларингеальную маску. Если речь не идет об экстренном вмешательстве в условиях высокой угрозы жизни, необходимо разбудить пациента. В противном случае возможно проведение операции с ларингеальной маской. В экстренной ситуации могут использоваться ларингеальные маски *ProSeal* или *Supreme*, так как они более безопасны, чем классиче-

ская 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.

1. «Пузырьковый тест»

Канал ЛМ для зонда «герметизирован» за счет смазки. ИВЛ 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 может привести к нагнетанию воздуха в желудок. При расположении кончика ЛМ ProSeal или ЛМ Supreme в начальной части пищевода в проходимом желудочном зонде будет находиться столб воздуха. Давление в области яремной вены над пищеводом будет приводить к появлению пузырьков на выходе из желудочного зонда.

2. Желудочный зонд

При использовании ларингеальной маски 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 обтурировано, что может увеличить рефлюкс желудочного содержимого и риск аспирации.

Для обоих методов индукции, как стандартной, так и быстрой последовательной, крайне важно распознать неадекватную оксигенацию больного. Любая задержка с переходом к плану D может привести к тяжелой гипоксии с потенциально катастрофическими последствиями — повреждению головного мозга или смертельному исходу.

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.

ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЧТЕНИЯ

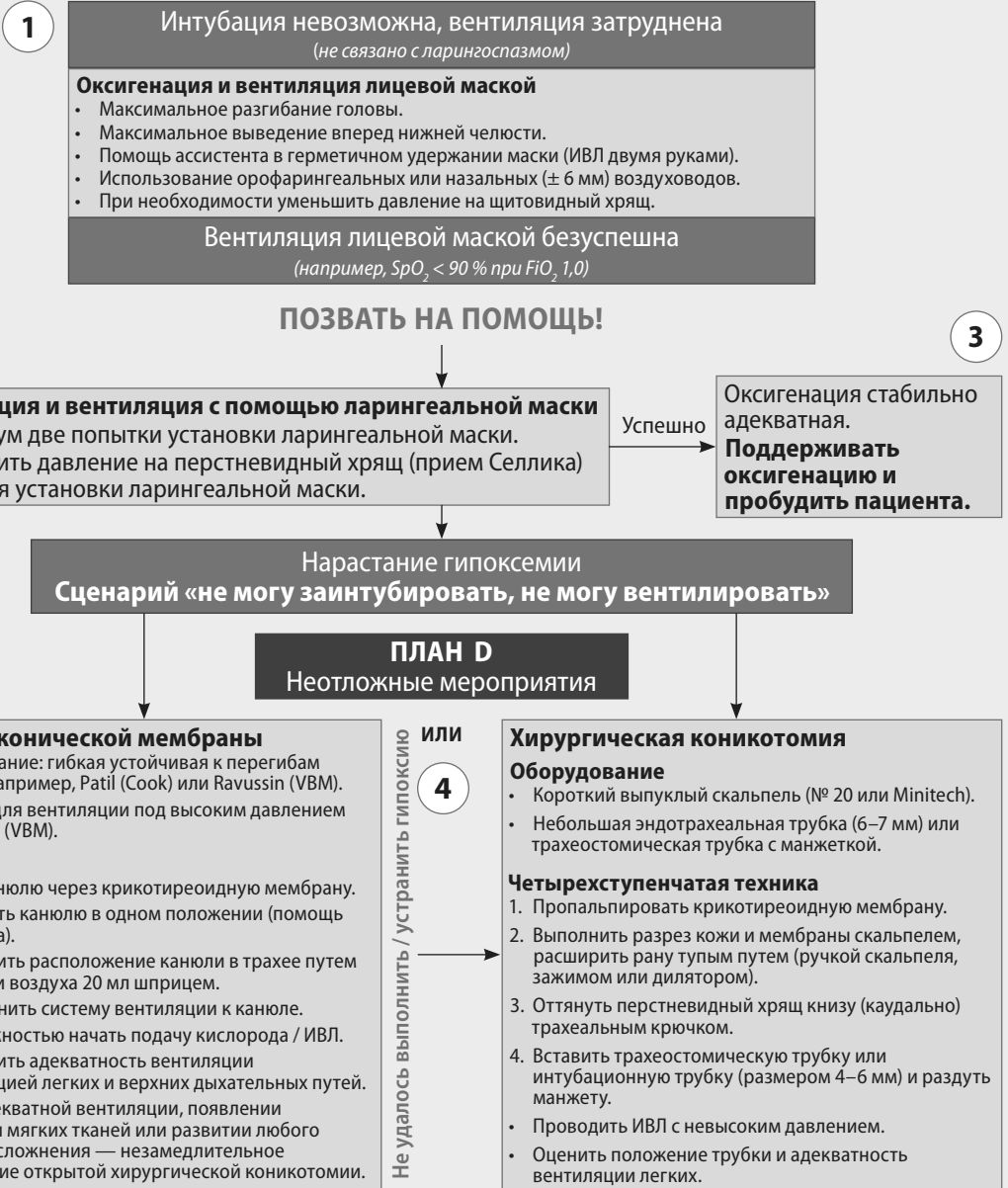
1. Henderson J, Popat M, Latta I, Pearce A. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia* 2004; **59**: 675–694.
2. Hagberg C. Benumof's Airway Management. 2nd ed. Philadelphia: Mosby Elsevier 2007.
3. Walls R, Murphy M, Luten R, Schneider R. Manual of Emergency Airway Management. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins 2004.
4. Website of the Difficut Airway Society, UK: <http://www.das.uk.com.guidelines.html>
5. Brimacombe J, Keller C. The Proseal Laryngeal Mask Airway. *Anesthesiology Clinics of North America* 2002; **20**: 871–891.
6. Bogetz MS. Using the laryngeal mask airway to manage the difficult airway. *Anesthesiology Clinics of North America* 2002; **20**: 863–870.

Сценарий «не могу заинтубировать, не могу вентилировать»



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

Воспроизведено с любезного согласия Difficult Airway Society (Великобритания, 2004)
Интернет: www.das.uk.com/files/cvci-Jul04-A4.pdf



Примечания

1. Коникотомия может сопровождаться серьезными осложнениями. Ее следует применять только в случае развития ситуации, реально угрожающей жизни.
2. Необходимо выполнить переход на традиционную ИВЛ, как только это станет возможным.
3. Послеоперационная терапия описана в руководствах по ведению больных с трудными дыхательными путями.
4. При сохранении спонтанного дыхания может быть достаточно ИВЛ с низким давлением через 4 мм канюлю.

Сценарий «не могу заинтубировать, не могу вентилировать»

Арне Будде*, Леонард Потт

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

Запомните!

- Выберете план действий заранее и тщательно его придерживайтесь.
- Убедитесь, что все знакомы с деталями плана.
- Не пытайтесь многократно интубировать, выполните три полноценные попытки и перейдите к альтернативному методу.
- Начните коникотомию до того, как мозг пациента пострадает от гипоксии.
- Если возможностей для установки канюли нет (подача кислорода под высоким давлением, устойчивые к перегибу канюли), используйте хирургическую технику.

ВВЕДЕНИЕ

Даже когда больного оказывается неожиданно сложно заинтубировать, обычно не возникает проблем с обеспечением оксигенации и вентиляции при помощи лицевой маски. Иногда, к счастью, очень редко встреча-

ются пациенты, которых невозможно заинтубировать и, более того, невозможно адекватно вентилировать. Этот пугающий сценарий носит название «не могу заинтубировать, не могу вентилировать». Частота развития такой ситуации у больных, которые не рассматривались как проблемные с точки зрения интубации, составляет примерно один случай на 10 000 анестезий. Последствия потенциально опасны для жизни; для предотвращения гипоксического повреждения головного мозга или смерти она должна быть разрешена в течение нескольких минут, если не секунд. Общество трудных дыхательных путей (DAS) разработало алгоритм действий в данной ситуации, представленный выше (алгоритм 3, с. 27).¹



Рисунок 3.1. Интубационная ларингальная маска (введена армированная трубка), рядом назофарингеальный воздуховод.

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

1. НЕУДАВАШАЯСЯ ИНТУБАЦИЯ И ТРУДНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

1. Не упорствуйте с попытками интубации. Повторные попытки ларингоскопии и интубации приводят 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 тому, что у пациента будет нарастать гипоксия. Будет лучше, если число попыток интубации будет ограничено тремя подходами, как минимум один из которых будет выполнен самым опытным анестезиологом в операционной. В случае неудачи необходимо перейти к следующему шагу. Всегда необходимо помнить о том, что если первая попытка интубации была безуспешной, повторные могут привести к кровотечению.²
2. Выведение вперед нижней челюсти очень важный прием, который помогает приподнять запавшее основание языка от задней стенки гортани, что является самой частой причиной обструкции дыхательных путей. Может быть полезным использование орофарингеального воздуховода.
3. Подобным образом введение короткой назальной канюли может разрешить обструкцию дыхательных путей на уровне мягкого неба. Подобный воздуховод должен быть достаточной длины для того, чтобы установить его дальше язычка мягкого неба, но при этом не 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.
4. Ситуацию может существенно улучшить проведение масочной вентиляции с удержанием маски двумя руками, когда для проведения ИВЛ мешком Амбу необходима помощь ассистента. Такой метод масочной вентиляции позволяет улучшить герметичность прилегания маски и одновременно вывести нижнюю челюсть вперед. Эта техника особенно полезна у больных с бородой.
5. При неправильной технике давление на перстневидный хрящ (прием Селлика) может сместить гортань, что делает интубацию невозможной. При повторной попытке интубации необходимо прекратить давление на гортань. Если все же интубация невозможна, необходимо возобновить давление и начать ИВЛ маской, в случае, когда вентиляция оказывается сложной, необходимо вновь прекратить давление и оценить проходимость дыхательных путей.
6. **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.

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

Несмотря на то, что алгоритм описывает порядок действий, в нем содержатся моменты, которые требуют дополнительного рассмотрения.

Пункция конической мембраны

Преимущества

- Методика менее инвазивна и сопровождается меньшей кровопотерей.
- Некоторые канюли устанавливаются по методике Сельдингера, что для анестезиологов более привычно.

Недостатки

1. Канюляционная коникостомия — это временная мера, которая позволяет

проводить оксигенацию пациента, но не может обеспечить вентиляцию и элиминацию CO_2 . Для осуществления вентиляции требуется трубка с внутренним диаметром 4 мм и более. В идеальных условиях при наличии готового оборудования и хорошо обученного персонала восстановление проходимости дыхательных путей и адекватная вентиляция должны быть обеспечены в течение 10–15 минут после канюляции.

2. Использование канюли требует наличия специального оборудования, которое может быть не готово или вообще отсутствовать в некоторых учреждениях. Важно, чтобы используемая канюля была устойчива к

2. Неудавшаяся оксигенация лицевой маской

1. Попытайтесь установить ларингеальную маску как можно раньше. Не ждите, пока у больного разовьется тяжелая гипоксия или произойдет значимая травма дыхательных путей.
2. Убедитесь, что у вас есть в запасе ларингеальная маска 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 ларингеальных масок, проблем с их использованием быть не должно. Использование маски в плановой анестезиологии, когда не обязательна интубация, позволяет анестезиологу заранее получить необходимый опыт. Ситуация, когда интубация невозможна, а вентиляция неадекватна, не является подходящим случаем для обучения постановке ларингеальной маски!

3. Успешная оксигенация

1. При адекватной оксигенации лучше разбудить больного и отложить операцию, так как пациент перенес эпизод десатурации и возможно имеет травму верхних дыхательных путей.
2. Если необходимо провести операцию безотлагательно, следует ответить на следующие вопросы:
 - а. *Требуется ли больному общая анестезия, или возможно его пробуждение и выполнение операции в условиях регионарного обезболивания?*
 - б. *Нужна ли пациенту интубация трахеи для проведения безопасной анестезии? Необходимо оценить риск аспирации, например, у женщины при проведении операции кесарева сечения.*

В случае, когда вы решаете, что вмешательство надо выполнить и больному требуется интубация трахеи, рассмотрите возможность смены обычной ларингеальной маски на интубационную (рис. 2-А). Анестезиолог должен заранее овладеть методикой использования интубационной ларингеальной маски. В некоторых случаях, например, при угрожающем жизни кровотечении в родах, взвешивание риска и преимуществ может привести к использованию классической ларингеальной маски.

4. Канюляция конической мембраны или хирургическая коникотомия

- Крикотиреотомия (коникотомия) — это доступ к дыхательным путям через перстнещитовидную (коническую) мембрану, обеспечивает доступ к трахее **НИЖЕ голосовых связок** и показан для устранения обструкции выше голосовой щели. Эта методика бесполезна при обструкции инородными телами или опухолями на уровне трахеи и крупных бронхов.
- Выбор между канюляционной и хирургической техникой очень важен для планирования и отработки действий, в различных медицинских учреждениях подходы к коникотомии различны. Эта операция относится к экстренным вмешательствам для спасения жизни больного, поэтому требуется дополнительное описание методик ее проведения. Преимущества и недостатки имеются у обеих методик, тем не менее отсутствие в некоторых больницах наборов и оборудования для обеспечения высокопоточной ИВЛ под высоким давлением делает хирургическую коникотомию более подходящей в условиях слабо развитого здравоохранения.

- перегибам (не заламывалась). На сегодняшний день имеется несколько вариантов канюль, например, Ravassin, Patil, Quicktrach и другие.
3. Из-за высокой стоимости наборов и дыхательной аппаратуры, пригодной для канюляционной коникотомии, данная методика не получила широкого распространения в небольших медицинских учреждениях.

4. Возможно использование обычной венозной канюли калибром не менее 14G, однако она легко перегибается. Использование венозных канюль не рекомендовано, за исключением случаев крайней экстренности.
5. Так как время вдоха ограничено, достаточный дыхательный объем можно обеспечить лишь при газотоке около 20 литров в минуту. Порой это



Рисунок 3.2. Manujet (VBM Medizintechnik GmbH, Sulz, Германия) — кислородный инжектор высокого давления.

бывает невозможным, в особенности в учреждениях, где используются концентраторы кислорода. Для проведения ИВЛ через канюлю для обеспечения адекватного минутного потока газа необходим источник кислорода под высоким давлением.

6. Подача кислорода под высоким давлением (обычно 50 psi или 3–4 атмосферы) потенциально опасна и может осложниться баротравмой легких, пневмотораксом или развитием подкожной эмфиземы. Эти осложнения могут очень быстро привести к летальному исходу.
7. Для минимизации риска этих осложнений используются инжекторы различных типов (рис. 3.2).
8. Необходимое оборудование должно быть готовым к использованию во всех местах, где возможно развитие сценария «не могу заинтубировать, не могу вентилировать». Кроме того, необходимо иметь наготове источник кислорода под высоким давлением и две системы для его использования. Персонал должен уметь подготовить оборудование в течение нескольких минут, однако результаты многих исследований говорят о том, что это не так легко осуществимо.
9. При отсутствии специального инжектора можно использовать кисло-



Рисунок 3.3. Пример простейшего инжектора, собранного из 15-мм коннектора эндотрахеальной трубки (диаметром 5 мм), трубки от капельницы (капельный дозатор отрезан), трехходового краника стандарта Люэр и внутривенной канюли с широким просветом (14G). Обратите внимание на положение трехходового краника.

род из больничной разводки, предварительно подсоединив флоуметр с помощью системы, которую можно собрать из подручных средств (рис. 3.3). Как правило, для этих целей используется трехходовой краник, обеспечивающий декомпрессию системы и оценку потока газа. Используя палец для закрытия бокового порта краника, поток кислорода направляется в канюлю. При открытии порта для декомпрессии поток кислорода направляется по пути наименьшего сопротивления, то есть наружу; в это время происходит выдох. Необходимо использовать канюли с наименьшим сопротивлением и проверять на герметичность все соединения. Все оборудование должно быть собрано и готово к использованию.

10. Адекватность вентиляции оценивается по экскурсии грудной клетки и пульсоксиметрии. Минутная вентиляция может быть недостаточной, вследствие чего развивается гиперкапния.
11. Кислород, попавший в легкие пациента, должен покинуть их. Канюля в трахее не обеспечивает эвакуацию газа из

5. Примечание о коникотомии

- Эта методика может сопровождаться серьезными осложнениями, поэтому ее использования лучше избежать при помощи адекватной подготовки и планирования. Осложнения включают тяжелое кровотечение, неадекватную оксигенацию, стеноз трахеи, повреждение голосовых связок. Тем не менее при развитии у больного гипоксии и невозможности адекватной вентиляции необходимо выносить диагноз невозможной интубации и неадекватной вентиляции и как можно раньше выполнить коникотомию. Избегайте длительной гипоксемии у пациента.
- В алгоритме DAS описан лишь один альтернативный метод чрескожной коникотомии, хотя в практической деятельности доступно несколько модификаций. Например, Melker, Minitrach II, Quicktrach. Каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки. В приложении А приведено описание стандартной методики хирургической коникотомии.

легких, поэтому большая часть выдоха должна осуществляться через рот. Для облегчения адекватного выдоха может потребоваться выведение вперед нижней челюсти, установка воздуховода или ларингеальной маски. В некоторых случаях, когда интубация и вентиляция невозможны, развивается полная обструкция дыхательных путей на уровне гортани. В этом случае при ИВЛ через канюлю адекватного выдоха не происходит, что приводит к резкому повышению внутригрудного давления и развитию тяжелого коллапса гемодинамики.

12. Санация дыхательных путей через канюлю невозможна.
13. У канюли отсутствует манжета, что не позволяет защитить нижние дыхательные пути от попадания агрессивных сред (аспирация).

Хирургическая крикотиреотомия

Преимущества

1. Необходимое оборудование легко доступно. Необходим скальпель и интубационная трубка малого диаметра. В зависимости от методики могут потребоваться трахеальный расширитель, трахеальный крючок и эластичский буж (*Eschmann*).
2. Как правило, процедура с успехом может быть выполнена хирургом.
3. Через трубку можно проводить вентиляцию с адекватным выдохом.

Недостатки

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

Таблица 3.1. Факторы, влияющие на выбор между пункционной и хирургической крикотиреотомией

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	Высокий
Риск баротравмы	Высокий	Низкий

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Методы хирургической трахеостомии

Краткое описание техники хирургической крикотиреотомии (см. ссылку [б])

1. Определите расположение перстнещитовидной мембраны. Найдите щитовидный хрящ, также известный как «Адамово яблоко». Убедитесь, что вы стоите на его средней линии путем смещения хряща из стороны в сторону.
2. Направьте свой палец вниз по поверхности хряща и пропальпируйте его нижний край. В этом месте вы почувствуете углубление, что и является местом проекции перстнещитовидной мембраны. Мембрана соединяет перстневидный хрящ со щитовидным, расположенным выше.
3. С учетом срочности, обработайте насколько это возможно кожу шеи.
4. Выполните вертикальный разрез в проекции мембраны, длиной приблизительно 3–4 см. Разрез должен быть строго вертикальным для того, чтобы избежать повреждения сосудов и прочих структур.
5. Пройдите глубже до хряща, используя палец для тупого разделения тканей. Вероятно, будет значимое кровотечение; важно пропальпировать хрящи. Оставайтесь на средней линии!
6. Когда перстнещитовидная мембрана найдена, сделайте горизонтальный 5 мм разрез по нижнему краю мембраны. Следите за глубиной разреза, чтобы не повредить заднюю стенку трахеи или лежащий ниже пищевод.
7. Удерживайте разрез открытым при помощи лезвия скальпеля и введите эластичный буж в разрез по направлению грудной клетке. Продвигайте буж, пока не появится сопротивление
8. Проведите эндотрахеальную трубку по бужу (обычно подходит трубка диаметром 5 мм). Обратите внимание, чтобы срез трубки был направлен вверх — к горизонтальному разрезу перстнещитовидной мембраны перед дальнейшим продвижением.
9. С небольшим усилием продвиньте трубку в трахею. Аккуратное вращение может облегчить ее введение.
10. Когда трубка вошла в трахею, удалите буж и надуйте манжету.
11. Вентилируйте пациента обычным способом.

мембраны. Разрез через верхние кольца трахеи конечно не идеальный доступ, но это лучше, чем стойкое гипоксическое повреждение головного мозга или смерть.

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 фиксации местоположения разреза.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1. Выберите для своего учреждения подобный алгоритм действий и подготовьте все необходимое для его осуществления. Авторы данного раздела рекомендуют методику хирургической коникотомии.

2. Убедитесь в том, что все необходимое оборудование доступно во всех операционных, где может возникнуть ситуация «не могу заинтубировать, не могу вентилировать».

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

Необходимо отработать алгоритм действий на случай трудной интубации. Частота развития ситуации невозможной интубации и неадекватной вентиляции относительно невелика и составляет 1–2 случая на 10 000 анестезий, поэтому 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 пу-

тям, 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 больных в случае невозможной интубации и проблемной вентиляции, например, пособия Hagberg³, Hung⁴ или Walls⁵. Кроме того, существуют возможности обучения на трупах, симуляторах или животных.

ПРОЧИЕ АСПЕКТЫ

(с изменениями из [2])

- Повторные попытки интубации могут привести к развитию кровотечения из дыхательных путей.
 - Помните о том, что плановая операция может быть перенесена на следующий день.
 - Не забывайте об ограниченных возможностях при работе с неизвестным оборудованием.
 - Помните и 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 больного заранее ознакомьтесь с алгоритмом действий или повторите его.

ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЧТЕНИЯ

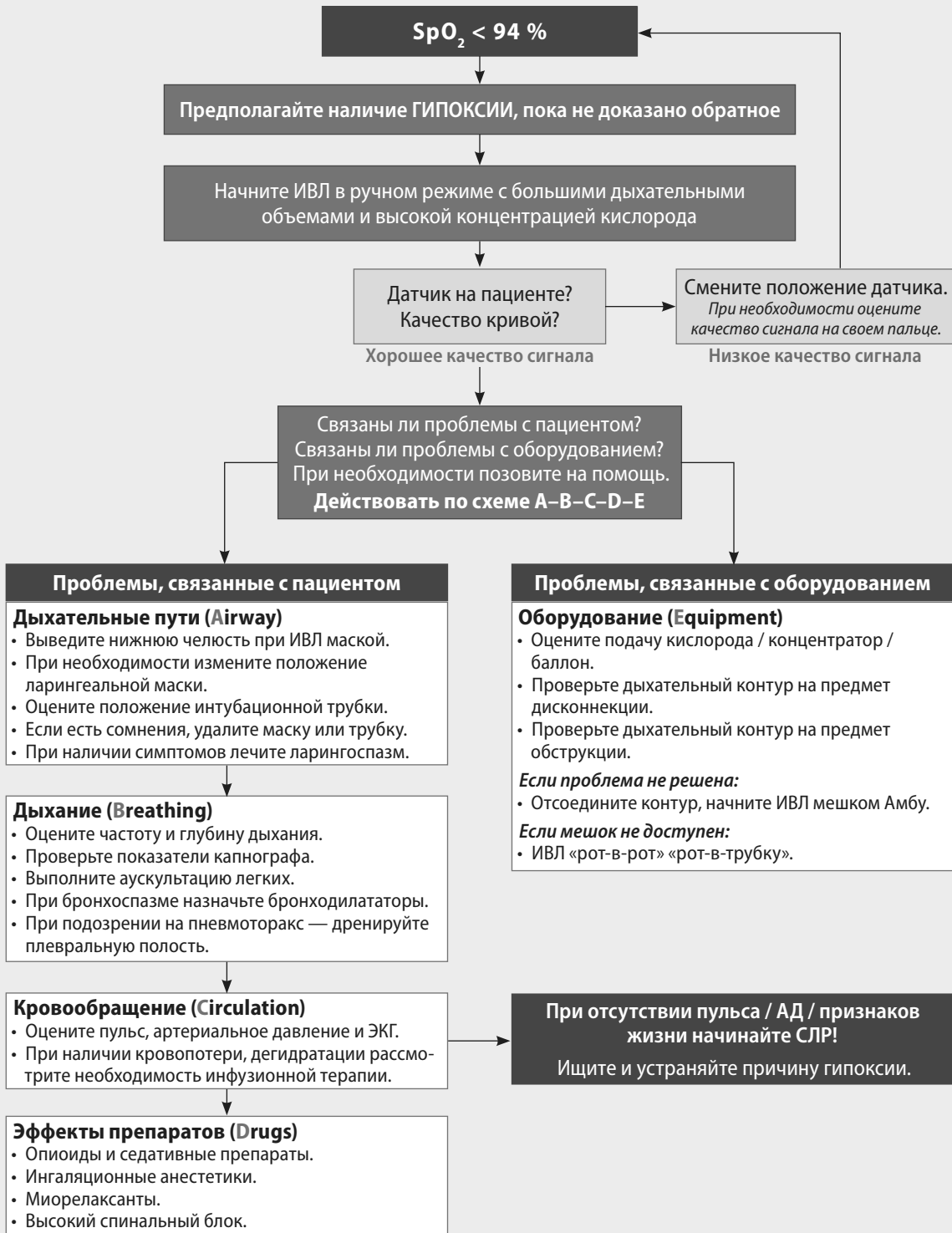
1. Henderson J, Popat M, Latto I, Pearce A. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia* 2004; **59**: 675–694. Available at: <http://www.das.uk.com/guidelines/downloads.html>.
2. Clore MD. Medico-legal trial lawyer, South Carolina. 2009.
3. Hagberg C. Benumof's Airway Management. 2nd ed. Philadelphia: Mosby Elsevier 2007.
4. Hung O, Murphy M. Management of the Difficult and Failed Airway. New York: McGraw Hill Medical 2008.
5. Walls R, Murphy M, Luten R, Schneider R. Manual of Emergency Airway Management. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins 2004.
6. MacIntyre A, Markarian MK, Carrison D, Coates J, Kuhls D, Fildes JJ. Three-Step Emergency Cricothyroidotomy. *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

Интернет: www.update.anaesthesiologists.org



Гипоксия во время анестезии

Иан Вильсон

E-mail: iain.wilson@rdefn.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. 35).
- Проверьте наличие вероятных причин в логической последовательности.
- Устраните выявленные причины гипоксии.

ВВЕДЕНИЕ

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

Важный момент

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

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

Причины гипоксии во время анестезии

Причины гипоксии во время анестезии суммированы в таблице 4.1. Обструкция дыхательных путей является самой частой причиной гипоксии.

Что необходимо сделать при снижении сатурации?

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

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 больного вентиляция будет невозможной до тех пор, пока их проходимость не будет в нужной мере 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 А–В–С–D–E

Источник проблемы	Наиболее частые нарушения
Дыхательные пути A (airway)	<ul style="list-style-type: none"> Обструкция дыхательных путей препятствует нормальному движению газов в легких. Интубационная трубка может быть установлена неправильно, т. е. в пищевод. 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 зависимого легкого. Высокий спинальный блок может привести к неадекватному спонтанному дыханию
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. Анафилактические реакции на лекарственные препараты могут 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 А–В–С–D–E:

- **A** — дыхательные пути проходимы?
- **B** — дыхание адекватно?
- **C** — кровообращение стабильно?
- **D** — могли ли вызвать проблемы лекарственные препараты?
- **E** — исправно ли оборудование?

Запомните!

При SpO₂ 94 % или ниже начните ручную вентиляцию 100 % кислородом и оцените состояние пациента по алгоритму А–В–С–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 А–В–С–D–E. Скорректируйте выявленные проблемы. После того, как весь алгоритм пройден, пройдите по нему вновь, пока состояние больного не улучшится. Основной целью алгоритма ВОЗ (алгоритм 4, с. 35) 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 сатурация 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 %.

Дыхательные пути (A) проходимы?

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

Действия

- Убедитесь в том, что нет признаков обструкции. При ИВЛ маской выведите вперед нижнюю челюсть.
- Используйте орофарингеальный или назофарингеальный воздуховод.
- Оцените наличие 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 больного.
- При развитии ситуации «не могу за-

интубировать, не могу вентилировать» может потребоваться экстренное 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 наличии сомнений — удалите ее.

Дыхание (B) адекватно?

Смотрите, слушайте, почувствуйте:

- Экскурсии грудной клетки и дыхательный объем адекватны?
- Оцените аускультативную картину: проводится ли дыхание во все отделы обоих легких? Каков характер дыхания, прослушиваются 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?

Бронхоспазм, консолидация / коллапс легкого, травма, отек легкого или пневмоторакс могут препятствовать адекватной альвеолярной вентиляции и насыщению крови кислородом. Такие лекарственные препараты, как опиоиды, миорелаксанты продленного действия или глубокая ингаляционная анестезия, могут приводить к депрессии дыхания. Высокий уровень блока при спинальной анестезии может угнетать активность дыхательной

мускулатуры. При вентиляции маской детей может происходить раздутие желудка воздухом, в результате чего отмечается растяжение диафрагмы и нарушается спонтанное дыхание. Каждая проблема требует специфического лечения.

Действия

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

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

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 больных 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. Дренаж плевральной полости — основной метод лечения, его необходимо провести как можно раньше, так как пневмоторакс может прогрессировать. При наличии сопутствующей гипотензии (напряженный пневмоторакс) необходима экстрен-

ная 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 больных с травмой.

Кровообращение (С) стабильно?

- Проверьте пульсацию на магистральных артериях и проверьте другие признаки жизни, включая активное кровотечение 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 при использовании регионарных методик?
- Адекватен ли венозный возврат? Возможно сдавление нижней полой вены беременной маткой при хирургических манипуляциях.
- Исключите у больного септический и кардиогенный шок.

Обычно нарушения кровообращения проявляются на пульсоксиметре 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 эфедрин или мезатон.
- Если развилась остановка кровообращения, начните сердечно-легочную реанимацию и устраните обратимые причины (Гипотензия, Гиповолемия, Гипоксия, Гипотермия, напряженный пневмоторакс, Тампонада сердца, Тромбоэмболия легочной артерии, интоксикация — «4Г» и «4Т»).

Влияние лекарственных препаратов (D)

Проверьте правильность дозировок всех препаратов, использованных при анестезии.

- Передозировка галотаном (или другим ингаляционным анестетиком) вызывает депрессию кровообращения.
- Миорелаксанты подавляют адекватное спонтанное дыхание в конце операции, особенно если не использовалась декураризация.

- Опиоиды и другие седативные препараты могут вызывать депрессию дыхания.

- Анафилактические реакции могут сопровождаться коллапсом кровообращения, бронхоспазмом и, как правило, кожными проявлениями (сыпь). Аллергия встречается при использовании лекарственных препаратов, препаратов крови или синтетических коллоидных растворов. У некоторых больных имеется аллергия на латекс.

Действия

- Исключите побочные эффекты лекарственных препаратов.
- При подозрении на анафилаксию прекратите введение потенциального аллергена, проводите ИВЛ 100 % кислородом и инфузию кристаллоидных растворов (болюс 10 мл/кг).
- Введите адреналин, рассмотрите необходимость введения 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 больной начал кашлять и у него развился ларингоспазм. До индукции анестезии сатурация составляла 98 %, при кашле снизилась до 88 %, а при развитии ларингоспазма — 74 %. Почему снизились показатели сатурации, и какие действия необходимо было предпринять для купирования ларингоспазма?

- Начните ИВЛ 100 % кислородом. Оценка состояния 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 небольшие дозы сукцинилхолина (0,5 мг/кг).
- **B** — дыхание улучшается после разрешения ларингоспазма.
- **C** — оцените частоту сердечных сокращений. Может наблюдаться брадикардия вследствие гипоксии или после введения сукцинилхолина. Используйте атропин, если брадикардия не разрешилась после коррекции гипоксии.
- **D** — проверьте нет ли утечки галотана.
- **E** — посмотрите правильно ли работает анестезиологическое оборудование и проверьте все соединения.

После разрешения ларингоспазма состояние больного 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 операции его состояние было относительно стабильным, показатели сатурации были выше 95 %. После быстрой последовательной индукции и интубации трахеи начата ИВЛ кислородно-воздушной смесью с содержанием кислорода 30 %. Поддержание анестезии осуществлялось галотаном. Спустя 10 минут после начала ИВЛ, SpO₂ снизилась до 85 %. Какова наиболее вероятная причина такого ухудшения оксигенации и какие действия необходимо предпринять?

- ИВЛ 100 % кислородом, оценка пациента по 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, чтобы исключить аспирацию.
- **B** — проведите аускультацию легких и исключите наличие хрипов, характерных для аспирации, ателектазов 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, кожной сыпи).
- **E** — оцените правильно ли работает анестезиологическое оборудование и 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 ощутила покалывание кончиков пальцев рук, чувство нехватки воздуха. Насыщение артериальной крови кислородом снизилось с 97 % до 88 %. Какова наиболее вероятная причина гипоксемии и какие действия необходимо предпринять?

- Подавайте 100 % кислород с помощью лицевой маски, оцените пациента по алгоритму A–B–C–D–E.
- **A** — проверьте проходимость дыхательных путей.
- **B** — оцените аускультативную картину в легких и механику дыхания. Высокий уровень спинального блока может угнетать сократимость дыхательной мускулатуры. Если спонтанное дыхание неадекватно, проводите ИВЛ маской, осуществите индукцию анестезии и заинтубируйте больного. Длительность ИВЛ будет определяться временем регресса спинального блока.
- **C** — удостоверьтесь, 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 такой симптоматики говорит о надвигающейся блокаде диафрагмальных нервов, что приведет к выключению спонтанного дыхания. Если блок не столь высок, больной может говорить обычным голосом, двигает руками, но чувствует нехватку воздуха вследствие блокады межреберной мускулатуры. В такой ситуации диафрагмального дыхания обычно бывает достаточно для обеспечения адекватной оксигенации и вентиляции.
- **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.

Правильно ли работает оборудование (Е)?

- 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, **проводите ИВЛ воздухом при помощи мешка** до тех пор, пока не будут доступны новое оборудование и источник кислорода. В случае отсутствия 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. Первые три клинических случая разобраны детально, остальные вы можете обсудить вместе с коллегами.

Алгоритм 5

Анафилаксия во время анестезии

Воспроизведено с любезного разрешения Ассоциации анестезиологов Великобритании и Ирландии
Интернет: www.aagbi.org/publications/guidelines/docs/ana_laminate_2009.pdf

1 ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

- 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 с аллергеном / 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 ВТОРИЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

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

- При отсутствии реакции артериального давления на инфузию адреналина решите вопрос о необходимости внутривенной инфузии другого вазопрессора с учетом подготовки и опыта анестезиолога, например, метарминала.
- Купируйте затянувшийся бронхоспазм внутривенным введением сальбутамола. При наличии подходящего коннектора к аппарату ИВЛ можно использовать дозированную ингаляцию. Решите вопрос о необходимости внутривенного введения аминофиллина или магнезии.

3 ОБСЛЕДОВАНИЕ

- Возьмите 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!
 - Повторно через 1–2 часа после развития симптомов.
 - Третий раз спустя 24 ч или после выздоровления (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

- Анестезиолог, 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 изменяться 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 выявлении и правильной 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 трипазы 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 причины анафилаксии (например, конкретный 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 3500–13000 пациентов.^{1, 2} В Австралии частота варьирует между 1:10000 и 1:20000³, в то время как в Норвегии исследования сообщают о развитии реакции у одного пациента из 6000.⁴ Можно избежать тяжелых последствий, если анафилаксия во время анестезии быстро распознается и проводятся ранние и адекватные лечебные мероприятия. В большинстве случаев назначается одновременно несколько препаратов, при этом правильно идентифицировать этиологический фактор

удаётся не всегда. Ассоциация анестезиологов Великобритании и Ирландии (AAGBI) разработала руководство по ведению таких больных (алгоритм 5, с. 43).

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

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

1. Первоочередные мероприятия

1. Анафилаксия во время анестезии может проявляться множе-

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 <ul style="list-style-type: none"> • Коллапс • Бронхоспазм • Гипоксия 	<ul style="list-style-type: none"> • Гиперемия кожи <ul style="list-style-type: none"> • Сыпь • Крапивница • Отек Квинке

ством симптомов. В большинстве случаев клинические признаки включают тяжелые респираторные нарушения, сердечно-сосудистую симптоматику и 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 анафилаксии.**⁵

2. Как правило, диагностика анафилаксии во время анестезии проблематична, 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 и хрипы могут быть спровоцированы гистаминолибераторами (сукцинилхолин, атракуриум), а также могут развиваться после эндотрахеальной интубации у курильщиков или астматиков. Кроме того, кожные проявления можно упустить, поскольку пациенты обычно накрыты операционным бельем.
3. До 90 % случаев анафилаксии проявляются в течение первых минут после индукции анестезии⁶ и связаны главным образом с препаратами, введенными внутривенно.⁷ Если после введение препарата или гемотрансфузии во время анестезии появляются такие побочные эффекты, как бронхоспазм и гипотензия, следует вести пациента как больного с анафилактической реакцией, если нет другой более банальной причины, как, например,

гиповолемия, поверхностная или чрезмерно глубокая анестезия или чрезмерный 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 абсолютно жесткую схему. Лечение 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 увеличит доставку кислорода и скомпенсирует повышенное его потребление.
 - в) Позовите на помощь. В экстренных случаях, таких как этот, 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 указать на что-то, что вы 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, действию 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 — 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 результату, 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. Вторичные мероприятия

1. К препаратам второго ряда для лечения анафилаксии относятся антигистаминные и кортикостероиды, которые помогают предотвратить отек, кожные проявления и рецидив анафилаксии реакции в случае двухфазной или затянувшейся реакции.¹⁴ Ввиду 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, норадrenalина (начиная с 0,1 мкг/кг/мин) или вазопрессина.
3. Вазопрессин является адекватной альтернативой в руках анестезиолога, при отсутствии эффективности адреналина в лечении анафилаксии. В основном вазопрессин связано с блокадой калиевых каналов в гладкой мускулатуре сосудов и влиянием на множественные сигнальные пути.¹⁷
- ¹⁸ У пациентов с приемлемым АД на-

чинайте 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. Однако вазопрессин эффективнее адреналина 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. У пациентов, принимающих β -блокаторы, при неэффективности адреналина можно применять глюкагон (1–2 мг в/в через 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, подсоединяемый к контуру аппарата ИВЛ. При неэффективности такого лечения решите вопрос о внутривенном назначении: введите 100–200 мкг сальбутамола болюсом с последующей перфузией со скоростью 5–25 мкг/мин.¹¹

3. Исследование

1. Триптаза сыворотки — протеаза тучных клеток, концентрация которой повышается при анафилаксии, сигнализируя о запуске иммунологического ответа. Повышение концентрации 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 полуэлиминации триптазы составляет около 120 минут, при этом ее

концентрация со временем постепенно снижается.

2. Триптаза тучных клеток может также высвободиться под действием фармакологических препаратов, которые вызывает прямую неиммунную активацию тучных клеток.²⁴ В силу этого повышение триптазы сыворотки не может помочь в дифференцировке IgE-опосредованных и не-IgE-опосредованных реакций. Были описаны случаи анафилаксии с положительным тестом на антитела и IgE и отсутствием 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 уровня триптазы в сыворотке необходимо зафиксировать 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 развития необходимо дальнейшее обследование пациента. Нужно помочь пациенту избежать повторного контакта с веществом, потенциально угрожающим его 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 аллергии в настоящий момент золотым стандартом остаются кожные пробы (укол и внутрикожное введение).¹¹
4. В настоящее время в некоторых центрах для измерения специфических антител IgE в крови доступны радиоаллергосорбентный тест (RAST) и иммунофлуоресцентный анализ (Pharmacia CAP System). Однако измерение уровня IgE коммерчески доступно лишь для некоторых препаратов, используемых во время анестезии.
5. Другие клеточные исследования, основанные на выбросе сульфидолеякотриенов или флоуцитометрии, недостаточно изучены для широкого внедрения в повседневную практику.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И 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, Hedde 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.

Алгоритм 6.1

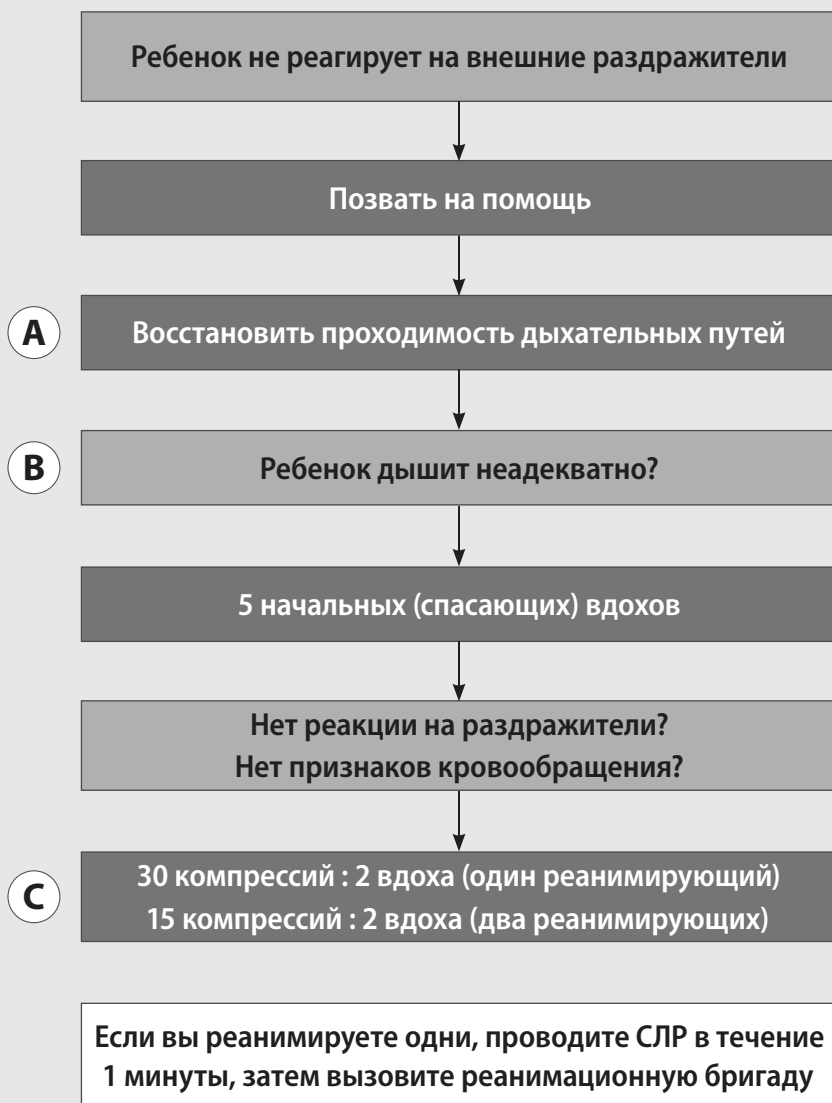
Алгоритм базовых мероприятий при остановке кровообращения у ребенка (2010)

Воспроизведено с любезного разрешения Европейского реанимационного совета (ERC)
Интернет: www.resus.org.uk (Resuscitation Council UK)

2010 Resuscitation
Guidelines



Resuscitation Council (UK)



Алгоритм 6.2

Алгоритм квалифицированных мероприятий при остановке кровообращения у ребенка (2010)

Воспроизведено с любезного разрешения Европейского реанимационного совета (ERC)
Интернет: www.resus.org.uk (Resuscitation Council UK)

2010 Resuscitation Guidelines



Resuscitation Council (UK)



* Обратимые причины

- Гипоксия (!)
- Гиповолемия
- Гипо- или гиперкалиемия
- Гипотермия (!)
- Напряженный пневмоторакс
- Тампонада перикарда
- Интоксикации
- Тромбоэмболия

Реанимационные мероприятия у детей

Боб Бингхэм

E-mail: bingham@doctors.org.uk

Запомните!

- Как правило, остановка кровообращения у детей связана с гипоксией или ишемией на фоне недостаточности кровообращения или дыхания.
- Остановка кровообращения обычно устраняется при помощи простейших мероприятий.
- Раннее распознавание случаев, в которых ребенку угрожает остановка кровообращения, имеет ключевое значение.
- 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 дыхательной или сердечно-сосудистой недостаточностью. В связи с этим необходимо как

Признаки компенсированной дыхательной недостаточности

Тахипноэ или брадипноэ (например, при передозировке снотворного)

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 близости внезапной остановки кровообращения

Кроме того, для декомпенсации дыхательной недостаточности характерно:

- 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

можно раньше определить первопричину и предотвратить полную остановку. Вначале 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.

К счастью, действия, которые необходимо предпринять для предупреждения декомпенсации, довольно просты и отражают известный алгоритм А–В–С.

КОММЕНТАРИЙ: ОСНОВЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ЖИЗНИ (Алгоритм 6.1)

А — Airway: проходимость дыхательных путей

Восстановление проходимости дыхательных путей у детей осуществляется почти также как и у взрослых: следует запрокинуть голову и выдвинуть нижнюю челюсть. Важное отличие состоит в том, что у детей следует избегать давления на мягкие ткани под нижней челюстью, так как это способствует западению языка в ротоглотку и 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, посмотрев (движения грудной клетки), послушав (дыхательные шумы) и почувствовав поток воздуха (поднеся щеку ко рту и носу ребенка).

- Если вы видите движения 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.

В — 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 максимальную 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.

Те же принципы применяются к масочной вентиляции — дыхательные пути должны быть проходимы, при этом маска должна плотно прилегать — на этот раз обеспечивается герметичность между маской и лицом ребенка. Если это выполнить трудно, облегчить ситуацию может наличие помощника — один из вас будет держать выдвинутую вперед челюсть и обеспечивать прилегание маски двумя руками, а второй — сжимать мешок с кислородом. Цель заключается в обеспечении таких движений грудной клетки ребенка, как при самостоятельном дыхании. Таким образом, необходимо совершить пять вдохов, а затем оценить наличие признаков кровообращения.

C — 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 нужно 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 1/3–1/2 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 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 наложить его для того, чтобы проверить требуется ли электроимпульсная терапия (ЭИТ), которая показана при желудочковой тахикардии (ЖТ) или фибрилляции желудочков (ФЖ). Каждые 3–5 минут непрямого 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

При наличии ФЖ или ЖТ необходимо немедленно выполнить дефибрилляцию с энергией разряда 4 Дж/кг. После этого следует продолжить компрессии 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 проведения ЭИТ сосредоточьтесь на каче-

«4 Г»	«4 Т»
Гипоксия	Напряженный пневмоТоракс
Гиповолемия	Тампонада перикарда
Гипо/гиперкалиемия	ИнТоксикация
Гипотермия	Тромбоземболия

стве САР с минимальными 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 заболевание сердца редко бывает 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

Первостепенное значение при проведении САР имеет качественное базовое поддержание жизни с непрерывным выполнением компрессий и эффективной, но не чрезмерной вентиляцией легких. Следующим шагом является устранение всех возможных обратимых причин. **Хотя препараты используются практически при всех случаях остановки кровообращения, доказательств, говорящих в пользу их назначения, крайне мало.** Так как интратрахеальный путь введения малоэффективен, необходимо быстро обеспечить сосудистый доступ. **В случаях, когда быстро найти периферическую вену сложно, лучше всего 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 использу-

ются 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 (NaHCO_3 , сода)

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 даже быть вредным, поэтому сода не должна вводиться всем пациентам. 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 больных. 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 приемлимой альтернативой. Амиодарон несовместим с физиологическим 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 годовой выживаемости у детей с изолированной остановкой дыхания весьма высок и составляет 70 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При проведении сердечно-легочной реанимации у детей наиболее важным считается предусмотреть риск декомпенсации и начать лечение, направленное на предупреждение остановки дыхания и кровообращения.

Ключевую роль в благоприятном исходе остановки кровообращения и дыхания играет раннее начало качественной сердечно-легочной реанимации. При выполнении компрессий следует избегать перерывов и возобновлять их немедленно после выполнения интубации трахеи. Необходимо распознать и устранить обратимые причины, поскольку многие случаи остановки кровообращения у детей носят вторичный характер.

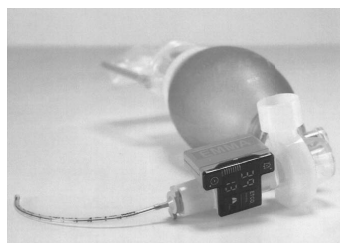
Phasein

EMMA™

-капнометр для чрезвычайных ситуаций



Компактный



Универсальный
(для взрослых, для детей,
для новорожденных)



Удобный

Первый в мире автономный респираторный анализатор для карет скорой помощи, отделений неотложной медицинской помощи и интенсивной терапии, работающий в режиме реального времени и предназначенный для контроля интубационных процедур и краткосрочного мониторинга CO_2 , например в ходе сердечно-легочной реанимации.

Эксклюзивный дистрибьютор Phasein AB в России

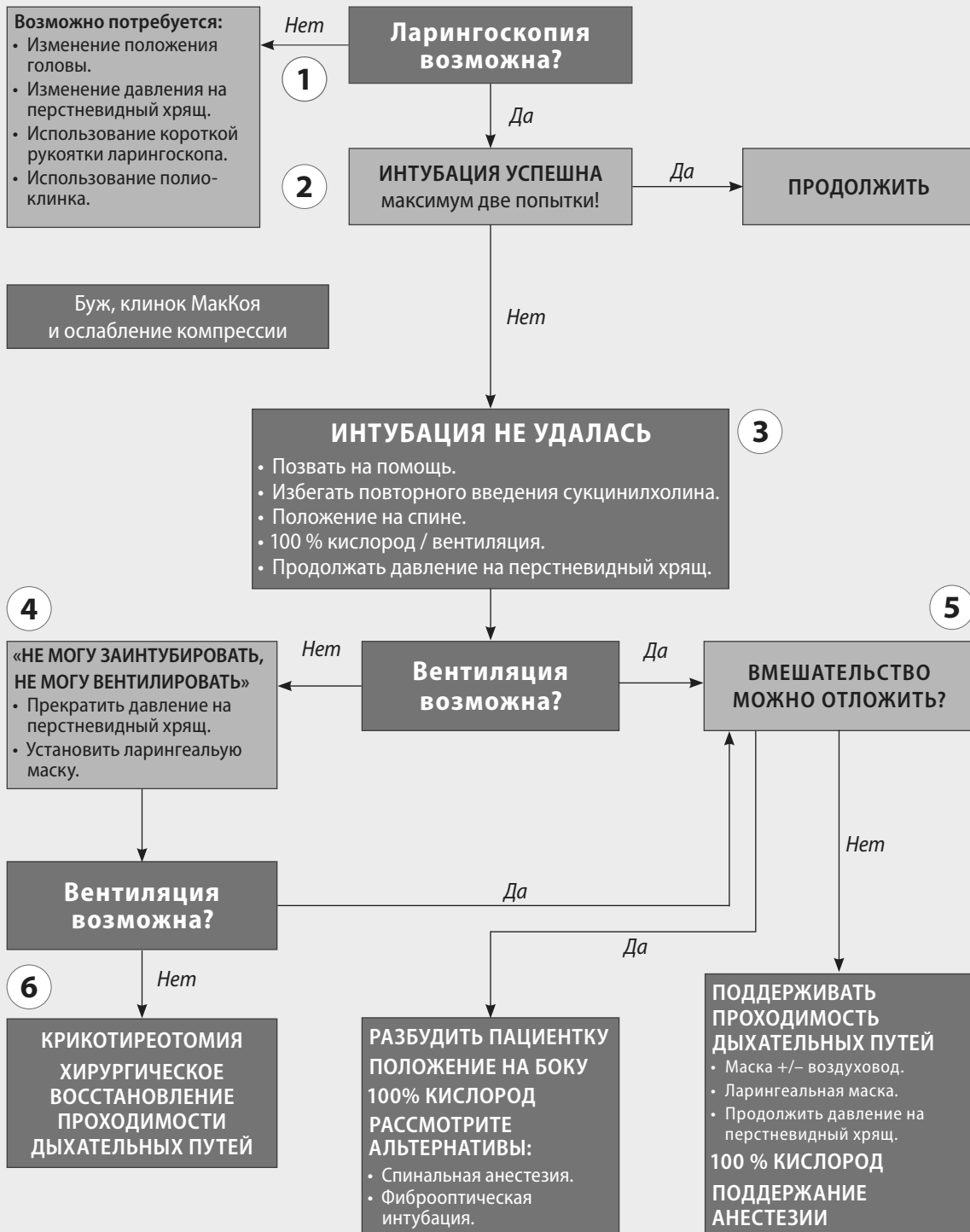
 **БИМК-Кардио®**

191002, Санкт-Петербург, Щербаков пер., 17А
Телефон: +7(812) 332-13-00, Факс: +7(812) 332-11-98
E-mail: main@bimk-cardio.ru, www.bimk-cardio.ru

Алгоритм 7

Трудная интубация в акушерской анестезиологии

Адаптировано на основании алгоритма Royal Devon and Exeter NHS Foundation Trust, Великобритания
Интернет: www.update.anaesthesiologists.org



Неудавшаяся интубация в акушерской анестезиологии

Алекс Миллз

E-mail: adtmills@hotmail.com

Запомните!

- Оцените дыхательные пути перед индукцией анестезии.
- Ежедневно проверяйте все оборудование для сложной интубации и будьте готовы к его использованию.
- Правильно уложите роженицу перед индукцией.
- Помните, что оксигенация важнее интубации.
- Как можно раньше обратитесь за помощью.
- 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.¹

Неудавшаяся интубация — важный фактор, вносящий свой вклад в материнскую и неонатальную смертность.^{2,3} В идеале нужно уметь предсказать 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 выходить из подобных ситуаций, нужно иметь детальный и отработанный план действий.

Частота неудавшейся интубации в общей хирургической популяции составляет приблизительно один случай на 2 200 больных, тогда как в акушерской практике эта пропорция может достигать 1 : 250.^{1,4} В некоторой мере эти различия можно объяснить отеком глотки у беременных. Кроме того, по мере развития беременности наблюдается ухудшение оценки по Маллампати.⁵

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ОЦЕНКА

Клиническая оценка дыхательных путей и прогнозирование риска трудной интубации — дело нескольких секунд. Необходимо обратить внимание на следующие ориентиры:

1. Открывание рта (должно превышать три поперечных пальца пациента).

Alex Mills

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

2. Оценка по шкале Маллампати (должен быть виден зев).
3. Наличие значимо выдающихся вперед резцов.
4. Способность выдвигать нижнюю челюсть (пациент должен быть в состоянии выдвинуть нижнюю челюсть так, чтобы нижние резцы были 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).
2. Набор интубационных трубок (размеры от 5 мм и больше).
3. Резиновый эластичный проводник с надетой интубационной трубкой.
4. Набор орофарингеальных воздуховодов.
5. Ларингеальная маска (размер 3).
6. Альтернативные устройства для поддержания проходимости дыхательных путей: интубационная ларингеальная маска или оптический ларингоскоп Airtraq (могут быть использованы только при наличии соответствующего опыта).
7. Набор для крикотиреотомии / коникотомии (или инструменты для чресстра-

хеальной вентиляции и соответствующие коннекторы).

Во многих акушерских центрах разработаны алгоритмы действий в случае неудавшейся интубации. Представленный здесь вариант основана на алгоритме, принятом в нашей больнице. Он был несколько изменен с учетом ряда других локальных алгоритмов. Мы не обнаружили полноценных рекомендаций, изданных национальными органами управления здравоохранением. В общих чертах алгоритм понятен и прост, но для разъяснения отдельных важных моментов ниже представлены комментарии.

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

Блок 1. Ларингоскопия невозможна

- Большие молочные железы пациентки или рука ассистента могут мешать введению 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.

Блок 2. Начальные попытки интубации безуспешны

- Если интубация трудна, но при этом видно часть надгортанника, попытайтесь воспользоваться резиновым эластичным проводником и/или клинком МакКоя (McCoу). 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.
- Плохой обзор гортани зачастую связан с неправильной техникой давления на перстневидный хрящ. Поворот паци-

ентки на бок может усугубить эту проблему. Внимательная корректировка положения способствует улучшению обзора.

- **Не упорствуйте с повторными попытками интубации! Это повысит вероятность кровотечения и отека, усугубляя тяжесть осложнения.**

Блок 3. Интубация безуспешна

- Очень важно как можно скорее начать вентиляцию легких 100 % кислородом с помощью мешка Амбу и маски.
- Удерживание маски двумя руками может улучшить ее прилегание для более эффективной вентиляции.
- Избегайте повторного введения сукцинилхолина, так как его эффект может длиться значительно дольше (блок второй фазы).

Блок 4. Ситуация «не могу заинтубировать, не могу вентилировать...»

- Если вентиляция легких маской или

мешком невозможна, следует ослабить давление на перстневидный хрящ, так как чрезмерное усилие может стать причиной обструкции дыхательных путей. При неэффективности таких действий проблема вероятнее всего носит анатомический характер.

- Ситуацию может улучшить введение ротоглоточного воздуховода, но лучшим средством при невозможной вентиляции считается ларингеальная маска. Для правильной установки ларингеальной маски следует прекратить давление на перстневидный хрящ. После установки маски можно вновь применить прием Селлика, при этом вентиляция не должна страдать.

Блок 5. Рассмотрите необходимость продолжения операции

- После достижения адекватной вентиляции и оксигенации необходимо решить вопрос об степени срочности оперативного вмешательства. В табли-

Таблица 7.1. Срочность хирургического вмешательства — принятие решения⁶

Градация	Комментарий
1	Жизнь матери зависит от завершения хирургического вмешательства: например, остановка сердца, массивное кровотечение Необходимо продолжить общую анестезию, других вариантов нет
2	Наличие нарушения у матери препятствует проведению альтернативного метода регионарной анестезии, например, декомпенсированная сердечная недостаточность или коагулопатия Возможно проведение общей анестезии, но следует решить вопрос об интубации в сознании с помощью фиброоптической техники
3	Внезапный тяжелый дистресс плода, не уменьшающийся между схватками, например, вследствие выпадения пуповины или отслойки плаценты Это наиболее тяжелая и спорная ситуация. Отказ от проведения общей анестезии может вызвать гибель плода, но жизнь матери является первостепенной. В данной ситуации правильным решением будет пробуждение пациентки для проведения регионарной анестезии. Это решение должно быть принято, учитывая акушерские особенности и возможные последствия, а также степень проходимости дыхательных путей
4	Длительный дистресс плода, варьирующий по тяжести с хорошим восстановлением между схватками Пациентку следует разбудить и выполнить регионарную анестезию
5	Плановое вмешательство или показания со стороны матери Абсолютно никаких показаний к продолжению общей анестезии. Пациентку необходимо разбудить. Альтернативный вид анестезии!

Хирургическая крикотиреотомия

1. Роженица должна лежать на спине.
2. Решите вопрос о возможности переразгибания шеи для осуществления наилучшего доступа. Если это невозможно, поддерживайте нейтральное положение головы.
3. Пропальпируйте перстнещитовидную (коническую) мембрану.
4. Обработайте кожу и, если женщина в сознании, инфильтрируйте место 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 кровотечения.
7. Аккуратно сделайте поперечный разрез через перстнещитовидную мембрану, не повреждая перстневидный хрящ.
8. Введите трахеальный расширитель или используйте рукоятку скальпеля, введя ее в разрез и повернув на 90°, чтобы «раскрыть» разрез.
9. Введите эндотрахеальную или трахеостомическую трубку подходящего размера. Рекомендуется использовать трубку немного меньшего размера, чем использовалась бы при оротрахеальной или назотрахеальной интубации.
10. Начните вентиляцию легких и проверьте ее эффективность.
11. Зафиксируйте трубку для предотвращения ее смещения.
12. При проведении пункционной крикотиреотомии вам понадобятся внутривенные анестетики для седации, например, пропофол.

ца 7.1. представлена шкала, которая поможет анестезиологу принять решение, нужно ли продолжать общую анестезию без надлежащей защиты дыхательных путей, или же необходимо использовать другие, альтернативные методы защиты анестезии, что может потребовать времени.

Блок 6. Крикотиреотомия / хирургическое восстановление проходимости дыхательных путей

- При невозможности вентиляции анестезиолог должен выполнить пункционную крикотиреотомию (коникотомию). Все анестезиологи должны заранее ознакомиться с набором для коникотомии.
- Пункционная коникотомия — лишь временная мера, позволяющая обеспечить оксигенацию, но не вентиляцию. Для адекватной вентиляции нужна трубка с внутренним диаметром более 4 мм. При наличии оборудования и персонала необходимо безотлагательно восстановить полноценную проходимость дыхательных путей.

- Радикальная (хирургическая) коникотомия должна выполняться наиболее опытным специалистом. Важно помнить, что эту манипуляцию нельзя откладывать в случае, когда прочие попытки поддержать оксигенацию оказались безуспешными.

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. Надлежащая преоксигенация помогает выиграть время в случае возникновения таких проблем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Barnardo PD, Jenkins JG. Failed tracheal intubation in obstetrics: a 6-year review in a UK region. *Anaesthesia* 2000; **55**: 685–694.
2. Anon. Report on Confidential Enquiries into Maternal Deaths in United Kingdom: 1985–87, 1988–90, 1991–93. London: HMSO.

3. Anon. 7th Annual Report of the Confidential Enquiry into Stillbirths and Deaths in Infancy: 2000, Maternal and child Health Consortium.
4. Samsoon GLT, Young JRB. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia* 1987; **42**: 487–490.
5. Pilkington S, Carli F *et al.* Increase in Mallampati score during pregnancy. *British Journal of Anaesthesia* 1995; **74**: 638–642.
6. Harmer M. Difficult and failed intubation in obstetrics. *International Journal of Obstetric Anaesthesia* 1997; **6**: 25–31.

Алгоритм 8

Интенсивная терапия акушерского кровотечения

Интернет: 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 в 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 (O) 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 (напр., баллон Rusch).
- Шов В–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.
- Введите **тромбоконцентрат** при тромбоцитопении < 50×10⁹/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** или **Ostarplex** (по показаниям, после консультации 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 кровопотери в акушерстве часто недооценивается.
- Следует обеспечить наличие протокола ведения акушерской кровопотери в вашем отделении и строго его придерживаться.
- Всегда обращайтесь за помощью к более опытным коллегам.
- Залог успешного лечения кровопотери состоит в мультидисциплинарном подходе.
- Необходимо замещать не только эритроциты, но и другие компоненты крови.

ВВЕДЕНИЕ

Кровотечение в акушерской практике остается одной из ведущих причин материнской смертности и летальности во всем мире, которую, однако, можно предотвратить. Частота развития угрожающего жизни кровотечения составляет приблизительно 1 случай на 1000 родов. Своевременное распознавание и интенсивная терапия являются основными задачами при акушерском кровотечении.

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

Suzy Baldwin

Specialty Doctor in Anaesthesia

Matt Rucklidge

Consultant Anaesthetist

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

послеродового кровотечения, хотя в нем также освещены аспекты ведения 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.

Причинами кровотечения являются следующие нарушения:

- 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, оцененной в 1000 мл (или меньше 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 больной (Hemaque™) и оценке риска на основании акушерских шкал раннего оповещения (см. приложение 8.1, с. 73).

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 % причин 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 > 35). • Крупный плод (> 4 кг). • Длительные роды (> 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 (высокий показатель летальности; связано с кесаревым сечением в анамнезе)
Травма	<ul style="list-style-type: none"> • Кесарево сечение (срочное > плановое). • Оперативная помощь при родах через естественные пути. • Медиолатеральная эпизиотомия. • Крупный плод (> 4 кг)
Тромбин	<ul style="list-style-type: none"> • Дородовое кровотечение (приращение плаценты). • Преэклампсия. • Сепсис
Другие причины	<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 пар рук. 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 при травме в зонах военных действий готовят **специальные укладки**, которые включают четыре пакета крови и один пакет СЗП (в некоторых случаях также тромбоконцентрат или криопреципитат). Они предназначены для профилактики и лечения коагулопатии, которая сопровождает любое тяжелое кровотечение. Последние алгоритмы ведения пациентов с массивным кровотечением при травме рекомендуют использование подобных упаковок, хотя алгоритмы акушерских отделений рекомендуют традиционное использование эритроцитарной массы и других компонентов крови после лабораторного исследования. Руководство Ассоциации анестезиологов Великобритании и Ирландии по интенсивной терапии массивной кровопотери принято в октябре 2010 и будет опубликовано в одном из последующих приложений к журналу *Update in Anaesthesia*.

- 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 (определить 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

Решите вопрос о начале инфузионной терапии. Целью является быстрое возмещение ОЦК путем введения растворов с использованием мешка под давлением и нагревателя (или специального инфузома). Необходимо вводить согретье жидкости, так как большие объемы холодных растворов могут вызвать гипотермию. Гипотермия проявляется дрожью и последующим увеличением потребления кислорода у пациенток со сниженной доставкой кислорода и сниженными запасами кислорода. Гипотермия 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 резус-отрицательную кровь первой группы (доступна немедленно) или кровь с подобранной групповой принадлежности (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 возмож-

ной 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 вводятся следующие препараты, стимулирующие ее сокращение:

Синтоцинон

- Синтоцинон — синтетический аналог окситоцина. Вводится медленно внутривенно в дозе 5 Межд. 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).

Эргометрин

- Доза 500 мкг вводится медленно внутривенно или внутримышечно.
- Побочные эффекты включают тошноту, рвоту, вазоконстрикцию, ведущую к значительному подъему АД, поэтому желательно 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.
- Препарат 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 — это 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 фармакологически не удалось адекватно остановить кровотечение, следует перейти к механическим мероприятиям. В случае атонии матки целесообразен 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 В–Lynch.
- Билатеральная перевязка маточных или внутренних подвздошных артерий.
- Гистерэктомия.
- При тяжелом профузном кровотечении и риске остановки кровообращения, согласно стандартам ERC 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 В–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, гистерэктомию 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 перевод 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 военная медицина представила научные доказательства того, что введение препа-

ратов, 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 женщину необходимо воспринимать как пациентку с тяжелым недостатком фибриногена и переливать фибриноген в форме криопреципитата, если уровень его опускается ниже 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 (90 мкг/кг)

Рекомбинантный активированный фактор VII исходно был разработан для

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)

лечения гемофилии, но использовался в терапии тяжелой травмы и акушерского кровотечения. На сегодняшний день доказательств эффективности его применения крайне мало. Однако поскольку активация фактора VII тканевым фактором — один из главных моментов процесса свертываемости, введение препарата может быть целесообразным при лечении угрожающего жизни послеродового кровотечения. Перед использованием VIIa убедитесь в том, что концентрация фибриногена и тромбоцитов не снижены.

Человеческий протромбиновый комплекс (Octaplex)

Октаплекс — человеческий протромбиновый комплекс, который может сыграть роль в лечении длительного нехирургического кровотечения.

Транексамовая кислота (15 мг/кг в/в)

Транексамовая кислота — это антифибринолитический препарат, который ингибирует трансформацию плазминогена в плазмин. Она может быть весьма полезной при неконтролируемом кровотечении.

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

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

Блок 6. Тактика анестезиолога

Вызвать старшего анестезиолога

Этот этап обязателен. Пациентки с тяжелым акушерским кровотечением могут быстро декомпенсироваться. Пар 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 препара-

тов для индукции и поддержания общей анестезии. Введение некоторых препаратов для индукции анестезии (тиопентал, пропофол) на фоне гиповолемии 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 НемаQUE™), 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 состояния гемодинамики включают чреспищеводную доплерографию и/или измерение центрального венозного давления. Центральный венозный доступ может применяться не только для мониторинга центрального венозного давления, но может также быть полезен при необходимости 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 и алгоритме описаны неотложные 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 «укладки 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; 2009. Available at: www.rcog.org.uk/womenshealth/clinical-guidance/prevention-and-management-postpartumhaemorrhage-green-top-52.
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-cdea103781c7/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.

Визуальная оценка объема кровопотери при кровотечении в акушерстве: точная оценка снижает потребность в гемотрансфузии



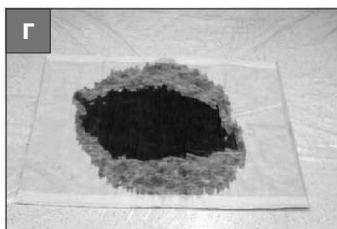
Следы на прокладке
30 мл



Пропитанная прокладка
100 мл



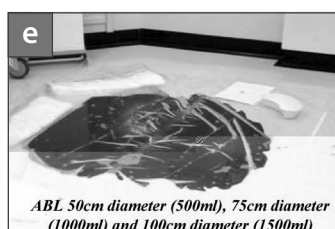
Небольшая пропитанная
салфетка (10 × 10 см)
60 мл



Подкладная пеленка
250 мл



Большая пропитанная салфетка
350 мл*



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

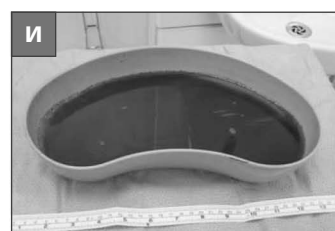
Пятно на полу диаметром 100 см
1500 мл*



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 %)!

Reprinted with permission from Miss Paterson-Brown, Consultant Obstetrician, Queen Charlottes Hospital

Colour version available on the British Maternal & Fetal Medicine Society Website at: <http://www.bmfms.org.uk/docs/Guide%20to%20Aid%20Visual%20Estimation%20of%20Blood%20Loss%20at%20Obstetric%20Haemorrhage.pdf>

For Further Information please contact Miss Sars Peterson-Brown, Delivery Suite, Queen Charlottes Hospital, London

Алгоритм 9

Применение сульфата магния ($MgSO_4$) при эклампсии

Интернет: www.update.anaesthesiologists.org

1 Комбинированный режим (в/в и в/м)

Нагрузочная доза:

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

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

а также:

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

Если судороги не прекращаются:

- Введите дополнительно 2 г $MgSO_4$.
- Наберите 8 мл (2 г) 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 г!

- 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 г).

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 помп возможно внутримышечное введение сульфата магния.
- К терапии необходимо подключать смежных 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 помп, когда внутримышечное введение сульфата магния становится более практичным.² В контексте конкретной клинической ситуации описано лечение магнезией и другими методами.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Преэклампсия является наиболее вероятным диагнозом.

Преэклампсия — 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 Der-
riford Hospital,
Plymouth, UK

Matt Rucklidge

Consult Anaesthet-
ist, 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 (ОРДС)
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:

- 1 + = 0,3 г/л.
- 2 + = 1 г/л.
- 3 + = 3 г/л.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Первобеременная 28 лет поступила в родильное отделение на 38-й неделе гестации. Медицинский анамнез пациентки не отягощен. При первом подтверждении беременности в сроке 8 недель артериальное давление составляло 120/70 мм рт. ст. Сегодня пациентка поступила с жалобами на легкую головную боль в области лба и нарастание отека лодыжек. Артериальное давление составило 170/120 мм рт. ст., при этом тест-полоски выявили протеинурию на 3+. 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 у беременной?

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 при 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 (ОБК). 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, плацентарный кровоток — посредством доплеровского исследования маточных артерий.

ЛЕЧЕНИЕ ПРЕЭКЛАМПСИИ

Лабеталол

Контроль над острой гипертензией при преэклампсии может быть достигнут следующими мерами:

- Болюсное в/в введение 25 мг лабеталолла (5 мл неразведенного раствора 5 мг/мл) не быстрее, чем за 1 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 (дополнительно к 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 лабеталолола — приготовить раствор лабеталолола в концентрации 4 мг/мл (развести 40 мг 5 мг/мл лабеталолола (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 лабеталололом в рассматриваемом случае необходимо было начать раньше.

Введена болюсная доза лабеталолола, начата его постоянная инфузия. Артериальное давление начинает стабилизироваться, диастолическое АД снижается до 90 мм рт. ст. Начата инфузия 1000 мл раствора Гартмана (Рингер-лактат) со скоростью 85 мл/ч с целью поддержания диуреза > 100 мл за 4 часа (избыточное введение жидкости вредно при тяжелой преэклампсии: вводимый объем жидкости должен быть ограничен).

Каждые 15 минут выполнялся контроль АД, сатурации кислородом, 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 лабеталолола или развитии побочных эффектов — добавьте/замените лабеталолол 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 той же 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 ЭКЛАМПТИЧЕСКИХ 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.
- Сульфат магния в/в (алгоритм 9, с. 75).
- Мониторинг ЭКГ, АД, частоты дыхания и сатурации кислородом.
- Проконтролировать 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 вве-

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

дения. Это сократит сроки начала 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 иссле-

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Выполнено болюсное введение магнезии и установлена ее постоянная инфузия со скоростью 1 г/ч. Налажен регулярный мониторинг частоты дыхания и рефлексов, 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.

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

дования Magpie 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 человек (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 для родов уже был установлен эпидуральный катетер,

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 суксаметионием 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 атракуриумом (40 мг), антибактериальная профилактика. После извлечения ребенка введен морфин 10 мг.

После кесарева сечения пациентка долго не просыпается.

Как вы можете уменьшить прессорную реакцию на ларингоскопию и интубацию?

Что может быть причиной медленного пробуждения?

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, 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 разви-

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

Кесарево сечение в условиях общей анестезией на фоне тяжелой преэклампсии является вмешательством высокого риска.

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 на ларингоскопию, интубацию и экстубацию, ведущая к опасному подъему 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 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.

Ларингоскопия может вызвать значительный подъем артериального давления при тяжелой преэклампсии, поэтому необходимо предпринимать меры для уменьшения пресорной реакции.

Реакцию на ларингоскопию можно уменьшить следующими препаратами:

- Болюсное введение опиоидов короткого действия (например, альфентанил 10–20 мкг/кг или ремифентанил 1 мкг/кг).
- Болюсное в/в введение 10–20 мг лабеталола.
- Болюсное в/в введение магния сульфата (40 мг/кг).
- Болюсное в/в введение лидокаина 1,5 мг/кг за 3–5 мин 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 тревожным опасением является развитие внутричерепного кровоизлияния вследствие избыточной гипертензии во время интубации. Для диагностики необходимо оценить размер зрачков пациентки, их реакцию на свет, выполнить неотложную КТ.

К счастью, в течение следующих 15 минут пациентка постепенно пришла в сознание и без особенностей восстановилась от общей анестезии. Какое лечение преэклампсии должно быть продолжено у пациентки?

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

Важно, чтобы лечение пациентки также включало следующие компоненты:

- Эффективное послеоперационное обезболивание для уменьшения стрессовой реакции на боль, ведущей к артериальной гипертензии. Следует избегать назначения нестероидных противовоспалительных препаратов 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 развиться гипертензия. Гипотензивную терапию отменяют поэтапно, переходя от в/в введения к пероральному, с постепенным снижением дозировки.
- Необходимо продолжение углубленного мониторинга 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).
- Ограниченное поступление жидкости. Общий объем поступающей жидкости должен составлять 85 мл/ч (жидкость, принятую *per os* необходимо вычитать из назначенного объема в/в растворов). Следует избегать перегрузки жидкостью. Преходящее 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.

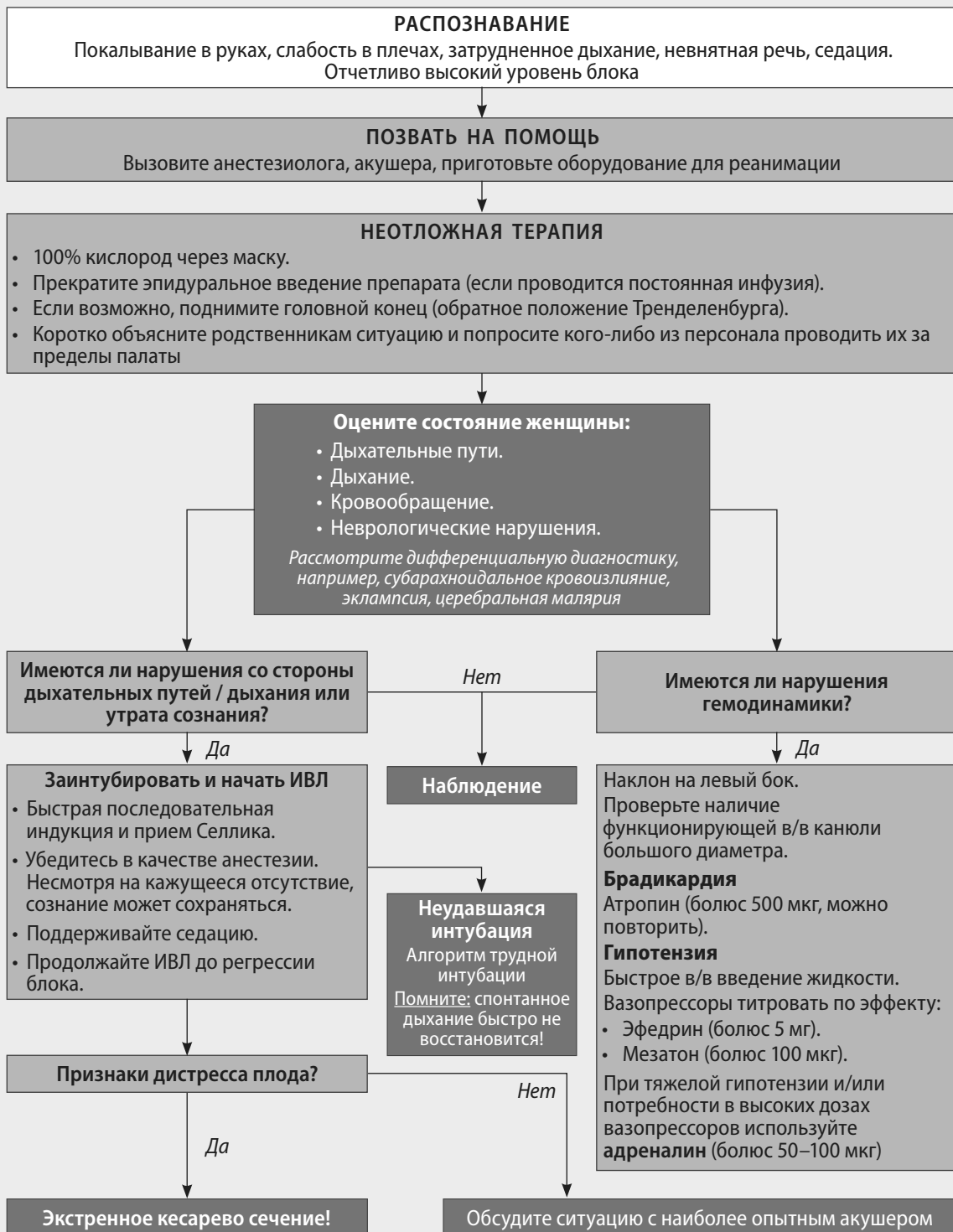
ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЧТЕНИЯ

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

Алгоритм действий при высокой блокаде в акушерстве

Адаптировано на основании алгоритма Southampton University Hospital's High Spinal Drill
Интернет: 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 предупреждает 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 системы закрытого расследования случаев материнской смертности 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 болезненное беспокойство врачей относительно адекватности анестезии в свете возможных судебных последствий недостаточного обезболивания.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Высокий спинальный блок

Распространение местного анестетика и блокада выше уровня T_4 . 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. Однако эти осложнения могут быть отмечены как при 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.

ЛУЧШЕ ПРЕДУПРЕДИТЬ, ЧЕМ ЛЕЧИТЬ!

Итак, что же нам делать? Во-первых, постараться снизить частоту высокой регионарной блокады. Все анестезиологи, проводящие 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), необходимый 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 барботажки.

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 нами после введения местного анестетика эпидуральная блокада распространяется высоко (но развивается медленно), когда 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. 84 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 SpO₂ 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 покалыванием 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 развитие высокой блокады может быть обнаружено 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 аортокавальную 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 20 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 страницах 91–97 этого руководства.

Интубация и вентиляция

При нарушениях дыхания или сознания необходимо заинтубировать 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 восстанавливается. При миорелаксации пользуй-

тесь алгоритмом сложной интубации. Действия при неудавшейся интубации у беременных описаны на с. 59–63 этого руководства.

Пациентка должна вентилироваться, при необходимости даже вручную, до тех пор, пока не произойдет реверсия блока. При высокой спинальной блокаде реверсия обычно занимает 1–2 часа, но может потребовать и намного большего 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 решить вопрос о продолжении родов. Если есть признаки дистресса плода, целесообразно выполнить срочное кесарево сечение в нижнем сегменте. Если признаков дистресса плода нет, то после начала реверсии блокады возможны роды через естественные родовые пути. В ведении этой пациентки обязательно должен принимать участие наиболее опытный акушер-гинеколог.

ДАЛЬНЕЙШИЕ ДЕЙСТВИЯ

Обсуждение случая

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.

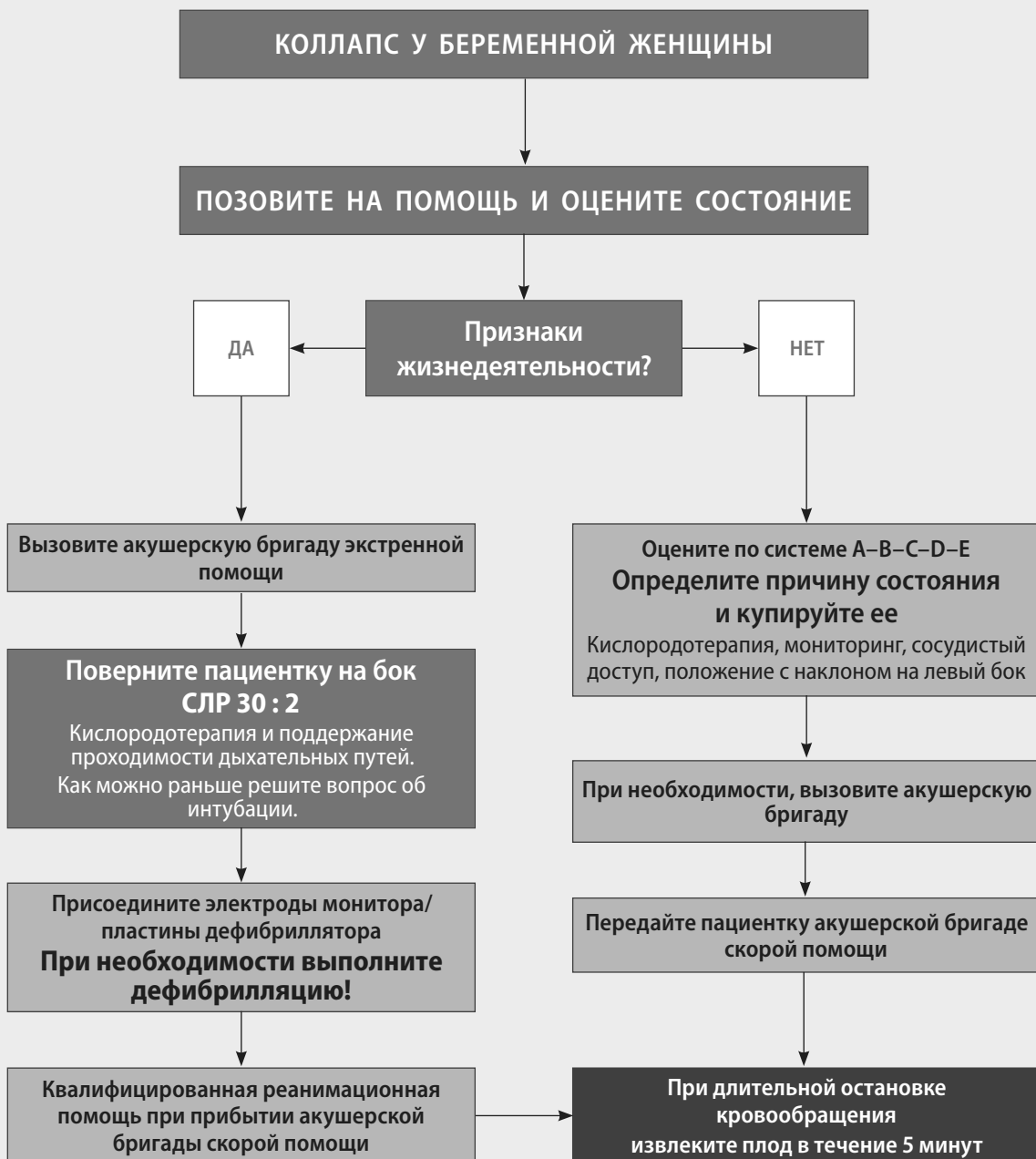
ЛИТЕРАТУРА

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=fAf1wCTRRCUC&pg=PA321>

Алгоритм 11.1

Алгоритм базовых мероприятий при коллапсе и остановке кровообращения у беременной (BLS)

Современный алгоритм поддержания жизни при внутрибольничных экстренных состояниях в акушерстве у беременных со сроком гестации более 22–24 недель



Алгоритм 11.2

Алгоритм квалифицированных мероприятий при остановке кровообращения у беременной (ALS)

Современный алгоритм поддержания жизни при внутрибольничных экстренных состояниях в акушерстве у беременных со сроком гестации 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 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 включает собой 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 Наи-

более типичные причины этого во всем мире показаны в таблице 11.1, хотя следует отметить значительные различия в причинах в зависимости от региона.

Менее частые причины включают тромбоэмболию легочной артерии или эмболию околоплодными водами, сердечно-сосудистые заболевания, травму и нарушения,

Таблица 11.1. Ведущие причины материнской смертности (2000 год)

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

связанные с проведением анестезии. Важно, что причина коллапса вначале может быть не очевидна, 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 модификации. Пример алгоритма действий при остановке сердца у беременной представлен в алгоритмах 11.1 и 11.2 (с. 91–92).

КОММЕНТАРИИ К АЛГОРИТМУ

А (Airway): проходимость дыхательных путей)

Быстрое и эффективное поддержание проходимости дыхательных путей — обязательное условие успешной реанимации. Усилия должны быть направле-

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. Клинок полио-ларингоскопа и ларингоскоп с короткой рукояткой

ны 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 квалификации акушерских анестезиологов ввиду увеличения роли регионарных ме-

Таблица 11.3. Факторы, препятствующие проведению вентиляции легких³

• Высокий вентиляторный запрос
• Снижение функциональной остаточной емкости легких (ФОЕ) на 10–15 %
• Повышение базальной потребности кислорода на 20–30 %
• Снижение податливости грудной клетки в связи с ростом внутрибрюшного давления

тодов 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 крикотиомия.

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 проведением посмертного кесарева сечения (см. ниже).

Таблица 11.4. Факторы, влияющие на эффективность непрямого массажа сердца

• Анатомические факторы
• Смещение средостения вверх
• Аортокавальная компрессия беременной маткой в положении на спине
• Физиологические факторы
• Увеличенный сердечный выброс (в покое на 40–50 %)
• Увеличение ОЦК (до 60 %)

Вентиляция должна осуществляться в соответствии с рекомендациями поддержания жизни у взрослых по возможности с непрерывным введением 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 непрямом массаже сердца обеспечивают до 30% нормального сердечного выброса.¹ У беременных влияние аортокавальной 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 не совместимо с проведением СЛР, поэтому необходимо достичь компромисса. Многие руководства рекомендуют поворот 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 путем давления снаружи.

Поддержание жизни путем непрямого массажа сердца должно осуществляться в соответствии со стандартными рекомендациями, с обеспечением венозного доступа, введением адреналина, атропи-

на и при необходимости — проведении дефибрилляции. Также необходимо идентифицировать и лечить причину. Может помочь последовательное исключение причин «4 Т» 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.

Если срок беременности неизвестен, необходимо клинически определить его путем пальпации и внешнего осмотра.

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)

Вмешательство не должно откладываться из-за формального осмотра матки и плода.

В то время как процедуры по спасению жизни матери первичны, у младенцев отмечался более высокий показатель выживаемости при извлечении их в течение 5 минут после остановки кровообращения у матери (хотя в некоторых отчетах показана выживаемость плода при извлечении в течение 30 минут,¹ и решение о проведении посмертного кесарева сечения должно быть рассмотрено даже после 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 экстренных ситуаций в акушерстве в значительной степени связано с квалификацией и наличием некоторых служб и специалистов (таблица 11.6).

Адекватное планирование, подготовка и обучение персонала действиям в случае экстренной ситуации — обязательные условия благоприятного исхода. Во мно-

Таблица 11.6. Специалисты, вовлеченные в план эффективного купирования критических ситуаций в акушерстве

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

гих 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 поддержке 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 ответственность 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.

ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЧТЕНИЯ

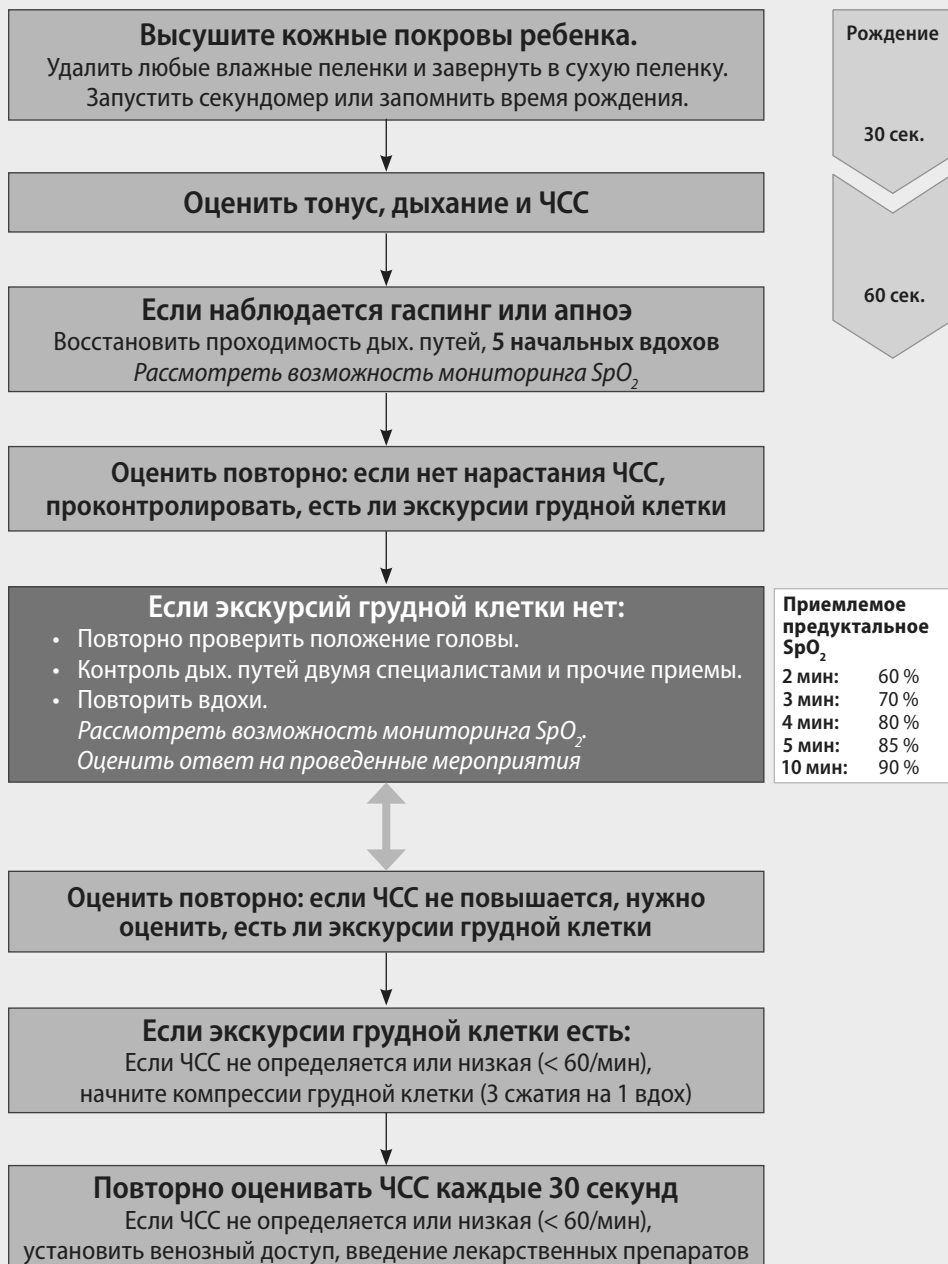
1. The World Health Report 2005: Make every mother and child count. *World Health Organisation*. Geneva.
2. Barnardo P, Jenkins J. Failed tracheal intubation in obstetrics: a 6-year review in a UK region. *Anaesthesia* 2000; **55**: 685–694.
3. The Merck Manual for healthcare professionals. Accessed 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.

Алгоритм 12

Реанимация новорожденных (стандарт 2010 года)

Воспроизведено с разрешения Европейского реанимационного совета (ERC)

Интернет: www.resus.org.uk (Resuscitation Council UK)



Реанимация новорожденных

Сэм Ричмонд

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

Запомните!

- Если тело и конечности ребенка свободно свисают — 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. Основопологающие принципы просты, так как проведение СЛР не осложняется необходимостью интерпретации ЭКГ и устранения аритмий. Новорожденные хорошо адаптированы к повторяющимся эпизодам гипоксии, которые являются неотъемлемой частью нормальных родов. В случае вынашивания, их сердце содержит большие запасы гликогена и, переходя на анаэробный путь гликолиза, может в условиях аноксии поддерживать кровообращение в течение интервала времени 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 новорожденных детей от взрослых. При проведении СЛР следует в равной степени придерживаться логического подхода и контролируемого пошагового алгоритма действий (с. 98).

НОВОРОЖДЕННЫЕ: СРАВНЕНИЕ СО СТАРШИМИ ДЕТЬМИ

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 практически всегда соотносится с состоятельностью плацентарного газообмена, однако состояние ребенка в момент рождения может сильно

Sam Richmond
Consultant Neonatologist,
Sunderland Royal
Hospital, Sunder-
land, SR4 TTP, UK

варьировать от полного 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. 98.¹ Этот алгоритм в первую очередь рассматривает доношенного ребенка, но с некоторыми ограничениями может быть также применен к недоношенному с подобными проблемами. Ведение пациента с глубокой степенью недоношенности выходит за пределы этого раздела, несмотря на то, что этот процесс также часто определяет-ся как «реанимация».

1. Потери тепла

Первая задача, на которую обращается внимание в этом разделе — уменьшение потерь тепла. Сразу 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

Затем 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 ново-

Свободно свисающий (гипотоничный) новорожденный — угрожающий симптом, хороший мышечный тонус — благоприятный признак.

рожденный), будет наблюдаться полное отсутствие сердечных сокращений или брадикардия (очень редкий ритм сердца), он не будет совершать попыток дыхания или дышать тяжело и редко (гаспинг). Новорожденный будет оставаться цианотичным или может выглядеть бледным в результате перераспределения кровотока от кожи 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.

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.

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 потенциально эффективным ввиду того, что остановка кровообращения практически всегда связана с первичным нарушением со стороны сердца. У детей проблемы связаны прежде всего с дыханием, и проведение компрессии

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!

Нередко требуется удерживание нижней челюсти, а при полной атонии — ее традиционное выдвижение. Учитывая относительно большой размер языка у новорожденных в сравнении с размерами рта и ротоглотки, может быть также целесообразной установка ротоглоточно-го воздуховода.

Особый случай — аспирация мекония

В некоторых случаях внутриутробной гипоксии плод может до рождения опорожнить кишечник от мекония. Если проблема сохраняется, новорожденный 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^{2,3}, следует осмотреть ротоглотку и удалить большую часть мекония посредством сана-

ции катетером с достаточно широким просветом. Если ребенок по-прежнему не отвечает, 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 мекония обычный санационный катетер, вводимый через интубационную трубку, могут быть безуспешными, ввиду того, что маленькие отверстия катетера не предназначены для этой цели.

4. Дыхание

Если ребенок до сих пор не активен, следующим шагом будет вентиляция легких. Помните, что легкие ребенка наполнены жидкостью, если он не производил попыток дыхания. Необходимо наложить лицевую маску, плотно прилегающую к носу и рту ребенка, и попытаться раздуть легкие воздухом с давлением около 30 см H₂O с временем вдоха 2–3 сек. Пять подобных «раздувающих вдохов» обычно ведут к успешной аэрации легких, что позволяет оксигенированной крови притекать к сердцу и сопровождается быстрым увеличением ЧСС.

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 появится нормальное дыхание. Для поддержания на протяжении всего периода САР у ребенка ЧСС более 100 сокращений в минуту частота вентиляции обычно должна поддерживаться на значении около 30 вдохов в минуту при длительности вдоха около одной секунды.

Тем не менее, если ЧСС не увеличивается, вам еще раз следует проверить, была ли удачной ваша попытка аэрации

легких. Неудачная вентиляция — наиболее частая причина сохраняющейся брадикардии. Впрочем, может случиться так, что кровообращение настолько грубо нарушено, что только восстановлением аэрации легких улучшить его не удастся. Единственная возможность проверить это — оценить пассивные движения грудной клетки в ответ на попытки раздуть легкие. Оцените, есть ли экскурсии грудной клетки при проведении ИВА.

Начальные движения грудной клетки едва уловимы. Чтобы быть уверенным, вы можете наклониться к ребенку и внимательно посмотреть со стороны при выполнении очередного вдоха. Наиболее частой ошибкой является уверенность в раздувании грудной клетки, когда этого на самом деле 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 движений 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 большая утечка мимо маски, следует ответить на следующие вопросы:

- Поддерживается ли голова ребенка в нейтральном положении?

- Имеется ли необходимость в выдвижении нижней челюсти?
- Можете ли вы добиться лучшего контроля над дыхательными путями, если САР будет выполняться с помощью ассистента (вторым)?
- 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.⁴

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 одно лишь 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; пальцы охватывают позвоночник со спины. Следует энергично сдавливать грудную клетку с частотой около 120 в минуту. На протяжении САР следует выполнять один вдох на три компрессии, хотя оптимальное соотношение компрессий и вдохов неизвестно.

Потребность в длительном проведении компрессий возникает относительно

но редко — возможно лишь у одного на 1 000 новорожденных. Необходимая продолжительность выполнения компрессий также невелика — самое большое несколько минут.⁵

Проводя компрессию в течение 30–60 секунд, следует обратить внимание на реакцию ребенка. 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 редкой — менее 60 в минуту, или отсутствует, следует рассмотреть необходимость дальнейших вмешательств.

7. Лекарственные препараты

Чем еще мы располагаем? Доказательства эффективности препаратов при реанимации новорожденных весьма ограничены. 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 центральную вену могли поддерживать кровообращение на определенном этапе СЛР. Интуитивно, можно также предположить, что дети, испытывающие тяжелую гиповолемию, возможно, в результате кровопотери будут реагировать на адекватную жидкостную нагрузку.

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

Вместе с тем нужно заметить, что у детей, у которых возникала необходимость в проведении подобных продленных 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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Richmond S, ed. Resuscitation at birth. Newborn Life Support Provider Course Manual. Resuscitation Council (UK), London, 2006.
2. Wiswell TE, Gannon CM, Jacob J *et al.* Delivery room management of the apparently vigorous meconium stained neonate: results of a multicenter international collaborative trial. *Pediatrics* 2000; **105**: 1–7.
3. Vain NE, Szyld EG, Prudent LM *et al.* Oropharyngeal and nasopharyngeal suctioning of meconium-stained neonates before delivery of their shoulders: multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2004; **364**: 597–602.
4. Maskrey S. Neonatal resuscitation. *Clinical Risk* 2008; **14**: 46–48.
5. Perlman JM, Risser R. Cardiopulmonary resuscitation in the delivery room. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; **149**: 20–25.
6. Richmond S, Goldsmith JP. Refining the role of oxygen administration during delivery room resuscitation: what are future goals? *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine* 2008; **13**: 368–374.

Алгоритм 13

Алгоритм ведения пациента с кризом злокачественной гипертермии



Рекомендации Ассоциации анестезиологов Великобритании и Ирландии (2009)
Интернет: www.aagbi.org/publications/guidelines/docs/malignanthyp07amended.pdf

Успешный исход злокачественной гипертермии (ЗГ) основан на ранней диагностике этого состояния и его агрессивном лечении. Приступ ЗГ может развиваться 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 лечение ЗГ.

1 Диагностика: заподозрите злокачественную гипертермию, если:

1. Отмечается неожиданное необъяснимое повышение фракции 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 данного больного, однако одного этого признака недостаточно для вынесения диагноза ЗГ.

2 Мероприятия по устранению приступа злокачественной гипертермии

1. Прекратите введение препаратов, провоцирующих развитие ЗГ. Выключите испаритель, начните инсuffляцию кислорода, установите новый дыхательный контур, 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 1мг/кг.
3. Начните активное охлаждение тела больного, 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 больного в отделении интенсивной терапии

1. Продолжите мониторинг и симптоматическую терапию.
2. Оцените больного 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 — это «злокачественное гиперметаболическое состояние».
- Ключевым симптомом развития ЗГ является повышение температуры тела, но этот признак может проявиться отсрочено.
- 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) — это редкое фармакогенетическое заболевание, наследуемое по аутосомно-доминантному принципу. О нем обычно становится известно, когда пациент, угрожаемый по развитию ЗГ, готовится к операции под 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 по-

вышению 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 больных, 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 рианоина высвобождают кальций из СР в цитоплазму мышечной клетки, вызывая мышечное сокращение. Измененные рецепторы рианоина позволяют высвободиться большему количеству кальция, а также имеют более высокий порог деактивации и мышечной релаксации. Существуют и другие мутации, сопровождающиеся 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 ЗГ, необходимо знать ее клинические признаки и уметь распознать их в процессе развития криза ЗГ,

Таблица 13.1. Препараты — триггеры злокачественной гипертермии

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

исключив при этом прочие схожие состояния. Повышение концентрации углекислого газа в выдыхаемом воздухе обычно является первым признаком ЗГ. 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, ЗГ 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. 104. Если нет экстренных показаний для хирургического вмешательства, операцию следует отложить. Пациент и все члены его семьи должны быть пройдены соответствующее обследование.

Необходимо заменить дыхательный контур и увеличить поток свежей газовой смеси. Также следует обеспечить гипервентиляцию 100 % кислородом с потоком 10 л/мин или более. Необходимо прекратить операцию, кроме случаев, требующих экстренного вмешательства.

Таблица 13.2. Препараты, безопасные при риске развития 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
Местные анестетики
Аметокаин, бупивакаин, лидокаин, левобупивакаин, ропивакаин, прилокаин, этидокаин, артикаин
Прочие препараты
Неостигмин, атропин, гликопирролат, эфедрин

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 ретикулаума скелетных мышц, что предотвращает повышение внутриклеточной концентрации кальция. Молекулярный механизм действия неясен.

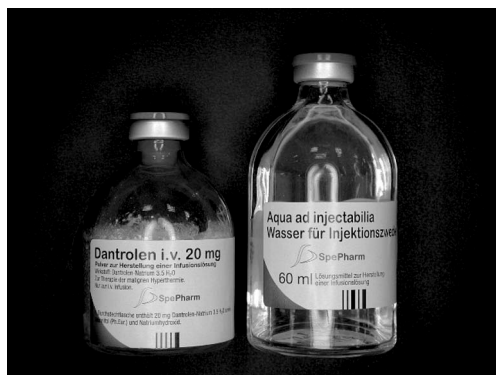


Рисунок 13.1. Дантролен

Особенности использования дантролена

С фармакологической точки зрения дантролен является производным гидантоина. 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 грамм 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 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. Зовите 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 волемическом балансе. Для контроля диуреза и инфузионной терапии необходимо установить мочевого катетер. Также необходимо оценивать больного 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 требоваться продленная вентиляция легких.

АКТИВНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

При повышении температуры тела выше 39 °С необходимо начать активное охлаждение. Следует назначить инфузию холодных растворов, а также лаваж поло-

сти рта, желудка, мочевого пузыря, прямой кишки и других полостей, открытых для операции. Необходимо прекратить охлаждение при снижении температуры тела ниже 38 °С, чтобы избежать ее дальнейшего снижения.

МОНИТОРИНГ

Во время и после криза ЗГ исключительно важен мониторинг жизненно важных функций. Первоочередным является 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 рабдомиолизе (повреждении скелетных мышц) и миоглобинурии, что может привести к развитию острой почечной недо-

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

статочности (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 pH мочи выше 7,0. Оценивайте больного на предмет 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 больного на предмет развития синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС-синдром) и компартмент-синдрома. К первоочередным мероприятиям относятся 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 амантадин. Дантролен вводится внутривенно и в той же дозировке, как при ЗГ.³

Дальнейшее ведение и тестирование больных с ЗГ

Всем больным, угрожаемым по развитию ЗГ, следует носить браслеты, предупреждающие о возможности развития подобного состояния. Пациенты 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 в выполнении 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 использования суксаметония (сучинилхолина) и применять альтернативные миорелаксанты. Необходимо 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 (энтонокс).

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 через десять минут после назначения провоцирующих препаратов, но могут возникнуть лишь через несколько часов. В послеоперационной палате таким больным требуется более тщательный мониторинг. Согласно ряду работ, рекомендуется наблюдать таких больных от трех до шести часов.⁵ В дальнейшем больные, угрожаемые по развитию ЗГ, могут вестись так же, как и прочие послеоперационные пациенты.

Укладка для лечения ЗГ

Рекомендуется иметь специальную укладку с препаратами для лечения ЗГ и регулярно ее обновлять. Необходим тщательный контроль снабжения и обновления этой укладки. Следует назначить специального человека 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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Соответствующие знания и следование рекомендациям способны улучшить 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 использованию дантролен. Его запас должен регулярно обновляться.
- Врачи и медсестры должны знать, где находится дантролен.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Guarney 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 anesthetic. *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.

Алгоритм 14.1

Алгоритм действий при тяжелой интоксикации местным анестетиком



Рекомендации Ассоциации анестезиологов Великобритании и Ирландии (2009)
Интернет: www.aagbi.org/publications/guidelines/docs/la_toxicity_2010.pdf

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, заинтубируйте пациента.
- Обеспечьте 100 % кислород и адекватную вентиляцию легких (гипервентиляция поможет нормализовать рН плазмы 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 2010).
- Проводите терапию нарушений ритма с использованием стандартных протоколов, помня о том, что 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 одного 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:

- 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 Последующее наблюдение

- Обеспечить перевод пациента и лечение в ОИТ до полного восстановления.
- Исключите панкреатит путем регулярного клинического осмотра, в том числе с ежедневными анализами амиллазы 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 о их использовании в международный регистр www.lipidregistry.org. Подробную информацию можно разместить на сайте www.lipidrescue.org.

Место хранения ближайшего флакона жировой эмульсии:

Алгоритм 14.2



Применение жировых эмульсий при тяжелой интоксикации местным анестетиком

Рекомендации Ассоциации анестезиологов Великобритании и Ирландии (2010)

Интернет: 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

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

Начать внутривенную инфузию 20 % жировой эмульсии: 15 мл/кг/час.

2 Через 5 минут

Ввести до двух раз повторно в той же 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 стабильность гемодинамики или максимальную дозу жировой эмульсии.

Не превышайте максимальную дозу эмульсии: 12 мл/кг!

3 Для взрослого больного 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 повторные болюсы 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!

Тяжелая интоксикация местными анестетиками

Нираджа Раджан

E-mail: nrajan@psu.edu

Запомните!

- «Унция профилактики стоит фунта лечения». Следуйте рекомендациям по предотвращению 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 — неусыпная бдительность, раннее выявление и своевременно начатая терапия.

ВВЕДЕНИЕ

Местные анестетики (МА) широко используют в своей практике не только анестезиологи, но и врачи других специальностей. Врач должен знать и всегда помнить о риске токсичности местных анестетиков, что позволит своевременно выявить это осложнение и начать соответствующую терапию. Важно и то, что наиболее эффективным подходом к токсичности местных анестетиков будет, когда это возможно, профилактика ее развития. По этой причине, в первой части этого раздела представлена стратегия мероприятий, направленных на снижение риска токсичности местных анестетиков. Знание свойств местных анестетиков и того, как эти характеристики влияют на их токсич-

ность, позволяет врачу выбрать наиболее подходящую методику местной анестезии и наилучший препарат в каждом отдельном 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).

Токсичные плазменные концентрации местных анестетиков, которые способны привести к развитию кардио- и нейротоксичности, могут быть достигнуты либо в результате непосредственного вну-

Niraja Rajan

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

трисосудистого 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 (старика и дети) и больных с сопутствующей патологией.

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

Физико-химические свойства

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

Собственные вазоактивные свойства

Ропивакаин и левобупивакаин сами по себе обладают сосудосуживающим действием, что способствует их более длительному действию и медленной систем-

ной абсорбции. Это обеспечивает лучший профиль безопасности в сравнении с рацемическим бупивакаином, обладающим свойствами вазодилататора.

Место 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, адреналина). Избегайте продленной межреберной блокады, если пациент не находится под постоянным наблюдением.

Доза (концентрация и объем) местного анестетика

Повышение концентрации местного анестетика может увеличивать продолжительность блокады. Однако вместе с этим возникает диспропорциональное увеличение системной абсорбции препарата, вероятно, связанное с локальным

Таблица 14.1. Максимально 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
Ропивакаин	200 мг
Прокаин (новокаин)	1000 мг
Хлорпрокаин	1000 мг

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 местных анестетиков совсем не обязательно ведут к большей продолжительности блока, но увеличивают риск развития системной токсичности. Рекомендуемые максимальные разовые дозы различных местных анестетиков можно получить из инструкций 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 продолжитель-

Физико-химические свойства местных анестетиков и 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.

ность 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.

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 больных 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 больного 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 по-

стоянным 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 регионарная анестезия не может быть безопасно осуществлена на фоне общей анестезии. 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 местных анестетиков

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 на местные анестетики 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 тонус гладкой мускулатуры периферических сосудов.

Кардиотоксичность

Местные анестетики вызывают дозозависимое замедление миокардиальной проводимости, что проявляется удлинением



Рисунок 14.2. Побочные эффекты местных анестетиков

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 атриоventрикулярного узла и могут приводить к атриоventрикулярной 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, 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 МА возможно развитие локальной нейро- и миотоксичности. Скелетные мышцы, как правило, более чувствительны к раздражающему действию МА, чем нервная ткань. Обычно эти реакции обратимы.

Побочные эффекты отдельных местных анестетиков

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

Использование кокаина сопряжено с высоким риском развития привыкания и наркомании.

Аллергические реакции

Аллергические реакции наиболее часто наблюдаются при использовании эфирных анестетиков, они связаны с образованием парааминобензойной 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, направ-

ленных 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 жировыми эмульсиями (интралипид).²
- Укладка состоит из двух полулитровых мешков 20 % раствора интралипида (1 000 мл), инфузионной системы и памптки 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 существует много побочных эффектов интралипида, единственной значимой проблемой при его использовании в случае лечения токсической реакции на местные анестетики является аллергия.²
- Целесообразно назначать интралипид после развертывания мероприятий неотложной терапии, даже при отсутствии явной остановки сердца.³
- **Пропофол не является заменой 20% эмульсии интралипида**, 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 местных анестетиков, будет разумным избегать наращивания дозы адреналина.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая серьезные последствия токсичности местных анестетиков, разумнее 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% интралипида.

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 интралипида 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

ISBN 978-5-85879-763-0

Оглавление

	От редактора английского издания	4
	От редакторов русского издания	8
	От представителя WFSA в России	10
1.	План интубации трахеи	13
2.	Непредвиденно сложная интубация	21
3.	Сценарий «не могу заинтубировать, не могу вентилировать»	28
4.	Гипоксия во время анестезии	36
5.	Анафилаксия	44
6.	Реанимационные мероприятия у детей	52
7.	Неудавшаяся интубация в акушерской анестезиологии	59
8.	Кровотечение в акушерстве	65
9.	Тяжелая преэклампсия и эклампсия	76
10.	Высокая регионарная блокада в акушерстве	85
11.	Коллапс и остановка кровообращения у беременной	93
12.	Реанимация новорожденных	99
13.	Злокачественная гипертермия	105
14.	Тяжелая интоксикация местными анестетиками	114

Читайте on-line версию журнала Update in Anaesthesia:

<http://arsgmu.ru/index.php/download.html>

ISBN 978-5-85879-763-0

Кафедра анестезиологии и реаниматологии СГМУ, Северный государственный медицинский университет:

Адрес: Троицкий проспект, 51, 163000 г. Архангельск

Тел. / Факс: 8 (8182) 63-27-30

E-mail: arsgmu@mail.ru

WWW: <http://arsgmu.ru/>

Факс СГМУ: 8 (8182) 26-32-26 (с пометкой: «для кафедры анестезиологии и реаниматологии»)