

# Update in Anaesthesia

Education for anaesthetists worldwide

**Выпуск № 14**

апрель 2009 г.

Избранные статьи английской версии журнала Update in Anaesthesia № 23 и № 24(1)

ISSN 1353-4882

Редактор английского издания: **Bruce McCormick**

Главный редактор русского издания: **Э. В. Недашковский**

Технический редактор: **В. В. Кузьков**





## Оглавление

От редактора английского издания .....	2
От редактора русского издания .....	4
Контрольный лист ВОЗ — безопасность хирургического вмешательства .....	5
Контрольный лист безопасности хирургического вмешательства ВОЗ: руководство по внедрению .....	7
Методы анестезии при операциях на стопе и голеностопном суставе.....	11
Блокада поперечного пространства живота.....	18
Распространение местных анестетиков в спинальном пространстве .....	24
Постпункционная головная боль.....	30
Новое в анестезии при кесаревом сечении .....	33
Письма читателей.....	38
Коллапс у беременной и посмертное кесарево сечение .....	39
Основы анестезии при нейрохирургических операциях.....	43
Инвазивный мониторинг артериального давления .....	50
Пентазоцин.....	58
Парацетамол: обзор трех способов введения.....	63
Злокачественная гипертермия.....	68
Анестезия при ЛОР-вмешательствах у детей .....	74
Травма шейного отдела позвоночника.....	81
Сепсис: лечение в условиях ограниченных возможностей .....	87
Выдержки из журналов.....	101
Клинические задачи .....	107
Клинические задачи: ответы и обсуждение .....	110
Guide to contributors .....	117

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Всемирная организация обществ анестезиологов (WFSA) и редактор локальной версии предприняли все возможные предосторожности для соблюдения точности представленных в данном издании сведений. Они не несут ответственности за ошибки, неточности или упущения, которые могут содержаться в текстах, а также ущерб собственности или нарушение здоровья, которые, возможно, явились результатом доверия представленной информации.

### ДАННОЕ ИЗДАНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО ПРИ ЧАСТИЧНОЙ ПОДДЕРЖКЕ ВСЕМИРНОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБЩЕСТВ АНЕСТЕЗИОЛОГОВ (WFSA)

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

### 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@rdeft.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.

**От редактора английского издания**Брюс Маккормик  
Bruce McCormick

*Dr. Bruce McCormick*  
Editor-in-chief  
Update in Anaesthesia,  
Department of  
Anaesthetics  
Royal Devon and Exeter  
Hospital  
Barrack Road  
Exeter EX2 5DW  
United Kingdom

**Английское издание № 23**

Мы рады приветствовать вас вместе с выходом нового международного издания *Update in Anaesthesia* № 23! Этот выпуск содержит ряд статей, посвященных вопросам акушерской анестезиологии в развивающихся странах, — там, где непрерывное медицинское образование и профессиональное развитие могут способствовать снижению частоты акушерских осложнений и материнской смертности. Мы благодарим докторов Матта Раклиджа (*Matt Rucklidge*) и Эмму Хартсильвер (*Emma Hartsilver*) за их помощь в редактировании статей на акушерскую тематику.

У большинства пациентов, поступающих в отделения интенсивной терапии во всех странах мира, на момент госпитализации или в процессе лечения может быть выявлен сепсис, вклад которого в общую реанимационную летальность, и особенно в развивающихся странах мира, весьма значим. Цель статьи, посвященной ведению пациентов с сепсисом, — представить недавние достижения в этой области и выделить методы терапии, которые могут быть адаптированы к условиям тех медицинских учреждений, где ограниченное обеспечение не позволяет обеспечить полноценное соблюдение развернутых международных рекомендаций. Знания в этой области жизненно необходимы для всех анестезиологов, поскольку ведение септических пациентов часто начинается в момент, когда хирург требует дать пациенту наркоз для выполнения вмешательства по жизненным показаниям.

Я вновь представляю вашему вниманию один из давних и ключевых разделов *Update in Anaesthesia* — «Выдержки из журналов». В рамках этого раздела мы пытаемся отобрать научные статьи, результаты которых могут изменить анестезиологическую практику или описывают простые, новые и практически ценные методы решения проблемных ситуаций, часто возникающих в операционной или отделении интенсивной терапии.

Я буду рад получить от вас письма касательно востребованных вами тем будущих статей по E-mail [Bruce.McCormick@rdefn.nhs.uk](mailto:Bruce.McCormick@rdefn.nhs.uk). Пишите, если считаете, что какая-либо из статей, опубликованная в прошлых выпусках *Update in Anaesthesia*, должна быть повторно представлена в новых изданиях журнала в обновленном виде. Я буду пытаться найти тех специалистов, которые смогут осветить на страницах нашего журнала проблемы, интересующие любого из наших читателей.

Новый, 23-й выпуск журнала должен попасть в ваши руки в новой обложке. Мы надеемся, что это увеличит время нахождения журнала на вашей книжной полке. Если вы сами или кто-либо из ваших коллег желаете подписаться на получение печатной версии будущих версий журнала, или, если вы уже подписались — при смене вашего почтового адреса, пожалуйста, свяжитесь по E-mail с Кэрол Уилсон (*Carol Wilson*; информация доступна на [worldanaesthesia@mac.com](mailto:worldanaesthesia@mac.com)).

Большое спасибо Изабью Уолкер (*Isabeau Walker*) за редактирование статей, посвященных вопросам нейроанестезиологии и инвазивного мониторинга артериального давления. Мы, как обычно, благодарим Всемирную федерацию обществ анестезиологов (*World Federation of Societies of Anaesthesiologists*) за спонсирование *Update in Anaesthesia*, Энжи Фрост (*Angie Frost*) — за разработку макета и верстку, Присциллу Энг (*Priscilla Ang*) из С.О.С., Сингапур — за организацию печати и распространение журнала.

## Английское издание № 24

Задача Издательского комитета WFSA состоит в разработке и распространении образовательных материалов для анестезиологов, которые работают в условиях ограниченного доступа к современным руководствам и научной периодике. *Update in Anaesthesia* представляет собой официальный образовательный журнал Всемирной ассоциации обществ анестезиологов. Новое издание журнала отличается рядом важных изменений, цель которых состоит в том, чтобы более эффективно представить взгляд WFSA на актуальные вопросы анестезиологии.

Преследуя цель дальнейшего совершенствования журнала, мы сформировали собственный издательский подкомитет, в состав которого входят представленные ниже специалисты Издательского комитета WFSA. Мы стремимся к изготовлению высококачественного рецензируемого журнала, который совместит в себе клинические обзоры, оригинальные статьи, описания интересных клинических случаев и разделы для проверки полученных знаний. Кроме того, мы будем представлять абстракты недавно опубликованных в международных журналах статей, которые, на наш взгляд, вызывают большой практический интерес.

Мы знаем, что само по себе проведение анестезии в некоторых развивающихся странах является весьма непростой задачей<sup>1</sup> и сопровождается исключительно высокой частотой первичных летальных исходов, достигающей одного случая на 130 анестезий<sup>2</sup>. Научные исследования и статистические отчеты из этих частей света публикуются очень редко, при этом роль Научно-исследовательского комитета WFSA состоит в том, чтобы побуждать специалистов к активной оценке уровня безопасности и внедрению новых достижений в области анестезии. Редакторы журнала будут принимать к публикации оригинальные научные публикации наряду с уже ставшими привычными клиническими обзорами. Мы надеемся, что подобный подход будет стимулировать исследователей к научной активности и повышению стандартов оказания помощи в нашей специальности. Направляемые для публикации материалы должны соответствовать стандартам, представленным в конце данного выпуска.

Мы продолжим публиковать в нашем журнале качественные клинические обзоры, освещающие аспекты анестезиологической деятельности, которые представляют важность для анестезиологов, где бы они ни работали — в условиях свободного или, напротив, весьма ограниченного доступа к медицинским ресурсам. На страницах нашего журнала мы будем стараться оперативно освещать интересующие вас вопросы и проблемы. В частности, обзор по пентазоцину подготовлен по просьбе одного из наших читателей.

Английское издание *Update in Anaesthesia* будет по-прежнему выходить два раза в год — в июне и декабре. Июньский номер будет издаваться в описанном выше формате, тогда как в декабре мы планируем к выпуску тематическое издание, начиная с фундаментальных основ анестезиологии (декабрь 2008 года). Тематические выпуски будут больше, их размер на английском языке будет превышать 100 страниц. Благодаря сочетанию репринтов ранее опубликованных статей (после повторного редактирования и обновления) и вновь подготовленных обзоров, эти издания будут освещать новые темы, ранее не представленные в деталях. Я благодарю Мэтью Маккензи (*Matthew Mackenzie*) за помощь в подготовке первого из этих тематических номеров.

Мы намереваемся продолжить перевод журнала на русский, китайский, французский и испанский языки, кроме того, начиная с текущего издания, мы планируем добавить к списку издание на португальском. Контактная информация редакторов локальных изданий представлена на последней странице. Подготовка журнала не была бы возможна без средств, выделяемых из бюджета Публикационного комитета WFSA и многочисленных добровольных помощников.

В случае увеличения спонсорской поддержки мы будем наращивать годовой тираж и объем переводных версий журнала. Все издания доступны для просмотра и бесплатного скачивания на веб-сайтах WFSA ([www.anaesthesiologists.com](http://www.anaesthesiologists.com)) и Всемирного общества анестезиологов ([www.worldanaesthesia.org](http://www.worldanaesthesia.org)), которое оказывает помощь WFSA в осуществлении подобных проектов на протяжении многих лет.

Мы надеемся, что представленный в новом формате журнал доставит вам удовольствие. Вы поймете сложность и необходимость выработки международных стандартов в анестезиологии. Все, что мы делаем, направлено на улучшение исходов у наших с вами пациентов и позволяет нашей специальности прочно стоять на ногах.

**Dr. Bruce McCormick**  
Editor-in-chief  
*Update in Anaesthesia*,  
Department of  
Anaesthetics,  
Royal Devon and Exeter  
Hospital,  
Barrack Road,  
Exeter EX2 5DW,  
United Kingdom

**В редакционный совет *Update in Anaesthesia* входят:**

Главный редактор — Брюс Маккормик (Dr. Bruce McCormick) ..... Великобритания;  
 Елена Густаво (Dr. Gustavo Elena) ..... Аргентина;  
 Профессор Беренд Метс (Prof. Berend Mets) ..... США;  
 Абодул-Ф.О.-Б. Маман (Dr. Aboudoul-Fataou Ouro-Bang'na Maman) ..... Того;  
 Дэвид Пескод (Dr. David Pescod) ..... Австралия;  
 Жаннетт Сирвелл (Dr. Jeanette Thirlwell) ..... Австралия;  
 Изабью Уолкер (Dr. Isabeau Walker) ..... Великобритания;  
 Иан Уильсон (Dr. Iain Wilson), глава Публикационного комитета WFSA ..... Великобритания.

**Ссылки:**

1. Walker IA and Wilson IH. Anaesthesia in developing countries — a risk for patients. *Lancet* 2008;371:968–969.
2. Ouro-Bang'na Maman AF, Tomta K, Ahouangbevi S, Chobli M. Deaths associated with anaesthesia in Togo, West Africa. *Tropical Doctor* 2005;35:220–222.

---

## От редактора русского издания

Главный редактор: проф. Э. В. Недашковский

**От главного редактора русского издания**

Мы рады сообщить нашим читателям, что сотрудничество с Издательским комитетом Всемирной федерации обществ анестезиологов (WFSA) сохраняет стабильность и укрепляется. Настоящее, 14-е издание русской версии *Update in Anaesthesia* объединяет практически все публикации 23-го и 24-го англоязычных выпусков издания журнала (2007–2008 г). Как отметил в своем обращении к читателю этих изданий главный редактор журнала Брюс Маккормик, журнал обретает все более широкие связи с анестезиологами всего мира и по их пожеланиям будет включать клинические обзоры, оригинальные статьи, репринты ранее опубликованных статей, абстракты свежих интересных статей из периодических журналов, случаи из практики, разделы для проверки полученных знаний, а начиная с 25-го английского издания планируется выпуск тематических номеров. Для расширения доступности журнала он издается кроме английского еще на 5 языках — русском, китайском, французском, испанском и португальском.

Приятно отметить, что русское издание *Update in Anaesthesia* среди других переводных появилось первым и, по мнению Издательского комитета WFSA, отличается хорошим качеством по форме и уровню работы переводчиков. Мы будем стараться и впредь поддерживать эту репутацию. На этот раз ее обеспечивали неизменный технический редактор русского издания *Update in Anaesthesia* к. м. н., PhD В. В. Кузьков и наши переводчики, сотрудники кафедры анестезиологии и реаниматологии Северного государственного медицинского университета к. м. н. Д. Н. Уваров, к. м. н. Д. Б. Борисов, к. м. н. Е. Л. Непорада и аспирант А. А. Сметкин.

**Редактор русского издания *Update in Anaesthesia*,  
 проф. Э. В. Недашковский**

**От технического редактора**

Уважаемые читатели!

Вместе с нашими английскими коллегами мы стремимся к улучшению качества локальной версии *Update in Anaesthesia*. Искренне надеемся, что каждый из вас найдет для себя в этом журнале что-то интересное и новое. Если случилось так, что вам в руки впервые попала печатная версия журнала, вы можете скачать этот, а также предыдущие выпуски в формате pdf по ссылке: <http://nsmu.ru/student/faculty/department/anesthesiology/journal/index.php> или направить заявку на мой электронный адрес [vkuzkov@atknnet.ru](mailto:vkuzkov@atknnet.ru). Свои пожелания касательно содержания журнала, а также ваши предложения вы можете направить на мой E-mail.

**Технический редактор русского издания *Update in Anaesthesia*,  
 В. В. Кузьков**

**Э. В. Недашковский,  
 д. м. н., профессор**  
 Главный редактор  
 русского издания  
*Update in Anaesthesia*,  
 кафедра анестезиологии  
 и реаниматологии,  
 Северный государственный  
 медицинский университет,  
 Троицкий проспект, 51,  
 163000 Архангельск  
 E-mail: arsgmu@mail.ru

**В. В. Кузьков,  
 к. м. н.**  
 Технический редактор  
 русского издания  
*Update in Anaesthesia*,  
 E-mail: vkuzkov@atknnet.ru

## Контрольный лист ВОЗ — безопасность хирургического вмешательства

Ян Вильсон, Изабью Уолкер

Ошибки, совершаемые во время операции, могут стоить жизни. У пациента, которому вместо атропина ввели адреналин, может развиться остановка кровообращения вследствие кардиальных причин; при тяжелом кровотечении во время удаления матки не была назначена гемотранфузия; хирург и анестезиолог оставили тампон в дыхательных путях ребенка, не проверив список перевязочного материала — ребенок погиб. Подобные события происходят в больницах по всему миру.

Ежегодно хирургическим вмешательствам подвергаются около 230 миллионов людей. Из них 10 миллионов оперируются в связи с беременностью и родами и еще 60 миллионов — после различных травм<sup>1</sup>. Условия, в которых осуществляется хирургическая и анестезиологическая помощь в периоперационный период, значительно варьируют в разных странах, при этом послеоперационная летальность колеблется от 0,4% до 10%. Летальность, напрямую связанная с анестезиологическим пособием варьирует от 1 случая на 185000 в развитых странах с высоким уровнем подготовки анестезиологов и оптимальным материально-техническим обеспечением до 1 на 150 случаев в регионах, где достижение современных медицинских стандартов невозможно<sup>2,3</sup>. Тяжелые послеоперационные осложнения наблюдаются у 3–25% пациентов, прооперированных в условиях стационара. Они ухудшают качество жизни пациента, приводят к дополнительным финансовым затратам и, нередко, к инвалидности. Вместе с тем доказано, что многие из смертельных исходов и осложнений можно предотвратить.

Причины многих осложнений широко известны — недостаточная координация действий персонала, ошибочное введение препаратов и технические проблемы. Большинство из этих ошибок не являются проявлением халатности и недооценки опасности, возникая

вследствие так называемого человеческого фактора. Такие ситуации будут случаться всегда, и нам необходима надежная система защиты наших пациентов.

Как повысить безопасность хирургического вмешательства и анестезиологического пособия? Важнейшим условием является хорошая координация действий хирургической бригады. Предложенные проверочные листы, протоколы и прочие документы позволяют значительно снизить частоту ошибок и одновременно улучшить координацию действий медицинского персонала<sup>4,5,6</sup>. Отлаженная совместная работа персонала, основанная на максимальном внимании к пациенту, является залогом оптимальных результатов медицинской помощи. К сожалению, во многих стационарах создается и поддерживается принцип иерархии, который почти не оставляет возможности специалистам разного уровня комфортно работать друг с другом. Обращение за помощью к старшим со стороны младших врачей зачастую нередко не приветствуется. Средний медицинский персонал также считает обращение с вопросом к врачам весьма затруднительным, даже когда состояние пациента вызывает опасение.

Всемирная организация здравоохранения по инициативе движения «Безопасная хирургия спасает жизни» (*Safe Surgery Saves Lives*) разработала руководство по безопасности в хирургии, выпущенное 25 июня 2008 года. В рамках данной инициативы был разработан **Контрольный лист** хирургической безопасности, представленный ниже в данной статье вместе с руководством по его применению. Более детальная информация представлена на сайте ВОЗ [www.who.int](http://www.who.int), где также представлена доказательная база рекомендаций. Контрольный лист охватывает ключевые моменты обеспечения безопасности пациента в операционной и представляет собой продукт совместной работы более

*Iain Wilson*

Consultant Anaesthetist  
and Chair of WFSA  
Publications Committee  
Royal Devon and Exeter  
NHS Foundation Trust  
Exeter, EX2 5DW, UK

*Isabeau Walker*

Consultant Anaesthetist  
and Member of WFSA  
Publications Committee  
Great Ormond Street  
Hospital for Children  
NHS Trust, Great Ormond  
Street,  
London, WC1N 3JH, UK

Перевод:

*к. м. н. Непорода Е. Л.*

чем 200 агентств, профессиональных организаций и министерств здравоохранения, участвующих в организации хирургической помощи в различных странах. Всемирная организация здравоохранения также указывает на нехватку публикаций, описывающих исходы операций в развивающихся странах, и призывает к сбору данной информации.

Концепция контрольного листа очень проста — вопросы направлены на проверку трех этапов операционного периода: до индукции анестезии (*Sign In*), от индукции до разреза кожи (*Time Out*) и, наконец, — перед отправкой пациента из операционной (*Sign Out*).

На первом этапе персонал операционной подтверждает, тот ли пациент подан в операционную, наличие информированного согласия на операцию и маркировки области вмешательства. Безопасность анестезии подтверждается в ходе проверки деталей, касающихся соблюдения пациентом режима голода и жажды перед операцией, оценки дыхательных путей, эффекта премедикации, наличия необходимых медикаментов и исправности оборудования. Особое внимание уделяется пульсоксиметрии, которую рекомендуется использовать при любом анестезиологическом пособии. Накладывать пульсоксиметр следует до индукции анестезии. Считается, что использование этого вида мониторинга позволяет избежать многих смертей.

Для оптимизации действий хирургической бригады на втором этапе необходимо, чтобы медицинский персонал операционной знал друг друга по имени и представлял роли и обязанности всех членов команды, проверял наличие и исправность необходимого оборудования и контролировал, тот ли пациент подан в операционную. Во время данного этапа и хирург, и анестезиолог должны описать любые особенности пациента с точки зрения хирургической и анестезиологической тактики. Проверяется наличие необходимых снимков, еще раз оценивается необходимость введения антибиотикопрофилактики и ее выполнение.

На третьем этапе осуществляется подсчет перевязочного материала, инструментов, проверяется забор образцов для гистологического исследования и обсуждается план послеоперационного ведения пациента. Специалисты ВОЗ, как и многих других организаций здравоохранения по всему миру, полагают, что использование контрольного листа позволяет улучшить хирургическую безопасность пациентов и способствовать формированию систематического подхода к контролю безопасности в периоперационном периоде.

При разработке Контрольного листа эксперты рассматривали факторы, имеющие наибольшее значение для обеспечения безопасности пациента, которые и были включены в финальный документ. Изменение условий рабочего места не всегда возможно, поэтому эксперты советуют адаптировать Контрольный лист с учетом местных особенностей. Вместе с тем всего несколько минут, потраченных на использование листа для каждого пациента, могут значительно улучшить исходы.

Журнал *Update in Anaesthesia* читают анестезиологи в более чем ста странах мира. Многие из них работают в очень непростых условиях, однако и в таких обстоятельствах использование Контрольного листа может значительно улучшить качество оказываемой помощи. Данный документ способствует развитию культуры командной работы и побуждает организаторов здравоохранения поддерживать анестезиологическую службу, обеспечивая необходимыми медикаментами и оборудованием, в особенности технологией пульсоксиметрии.

В 2010 году сборная, которая покажет лучшую командную игру, выиграет чемпионат мира в Южной Африке. Технические навыки в комбинации с эффективной координацией действий, взаимным уважением и хорошей организацией являются ключевыми моментами в механизме победы. Вероятно, наибольший успех инициатива ВОЗ получит, если хирурги, анестезиологи и средний медицинский персонал операционной смогут освоить тот же подход в контексте обеспечения безопасности пациента.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. World Health Organization Second Global Patient Safety Challenge. Ten Facts on Safe Surgery. [http://www.who.int/features/factfile/safe\\_surgery/en/index.html](http://www.who.int/features/factfile/safe_surgery/en/index.html) (accessed 13<sup>th</sup> July 2008).
2. Walker IA, Wilson IH. Anaesthesia in developing countries — a risk for patients. *Lancet* 2008;**371**:968–969.
3. Ouro-Bang'na Maman AF, Tomta K, Ahouangbevi S, Chobli M. Deaths associated with anaesthesia in Togo, West Africa. *Tropical Doctor* 2005;**35**:220–222.
4. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *The New England Journal of Medicine* 2006;**355**:2725–2732.
5. Lingard L, Espin S, Rubin *et al.* Getting teams to talk: development and pilot implementation of a checklist to promote Interprofessional communication in the OR. *Quality and Safety in Healthcare* 2005;**14**:340–346.
6. Lingard L, Regehr G, Orser B *et al.* Evaluation of a preoperative checklist and team briefing among surgeons, nurses, and anaesthesiologists to reduce failures in communication. *Archives of Surgery* 2008;**143**:12–17.

# Контрольный лист безопасности хирургического вмешательства ВОЗ

## Руководство по внедрению

Всемирный альянс по безопасности пациента «Безопасная хирургия спасает жизни» (*Safe Surgery Saves Lives*). Воспроизводится с разрешения Всемирной организации здравоохранения®

### ВВЕДЕНИЕ

Инициативная группа «Безопасная хирургия спасает жизни» (*Safe Surgery Saves Lives*) была создана Всемирным альянсом по безопасности пациента в рамках усилий ВОЗ по снижению операционной летальности по всему миру. Цель этой инициативы — использовать политические рычаги и волю практических врачей в решении вопросов безопасности пациента, включая обеспечение адекватного анестезиологического пособия, предотвращение хирургической инфекции и улучшение координации действий хирургической бригады. Доказано, что по всему миру в любых условиях неадекватная анестезиологическая помощь, хирургические инфекции и плохая организация командной работы являются наиболее распространенными и смертельно опасными, но в то же время предотвратимыми проблемами.

Для снижения количества операционных осложнений Альянс совместно с хирургами, анестезиологами, средним медицинским персоналом, пациентами и экспертами в области безопасности пациента из разных стран разработали ряд контрольных тестов, которые можно использовать в любой операционной для определения безопасности больного. Цель Контрольного листа безопасности пациента ВОЗ (первое издание: [www.who.int/patientsafety/challenge/safe.surgery/en/index.html](http://www.who.int/patientsafety/challenge/safe.surgery/en/index.html)) — укрепить принятую практику безопасности и стимулировать взаимодействие между специалистами для улучшения командной работы. Контрольный лист не является регулятором или компонентом официальной политики, он предназначен для использования клиницистами, заинтересованными в улучшении безопасности в операционной и снижении количества предотвратимых операционных смертей и осложнений.

### КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ

В представленном контрольном листе термин «хирургическая бригада» обозначает хирургов, анестезиологов, средний медицинский персонал, техников и другой персонал операционной, участвующий в обеспечении операции. Так же, как пилот, который для обеспечения безопасного и успешного полета опирается на службы аэропорта, диспетчеров и экипаж самолета, хирург является важным, но не единственным человеком, несущим ответственность за безопасность пациента. Поэтому хирургическая бригада, к которой постоянно обращается данное руководство, включает весь задействованный персонал, причем каждый член команды играет свою роль в обеспечении безопасности и успеха операции.

Данное руководство содержит предложения по использованию Контрольного листа ВОЗ с учетом необходимости его адаптации к различным условиям работы. Каждый вопрос был включен в лист на основании клинической доказательной базы или мнения экспертов, свидетельствующих, что включение того или иного пункта снизит вероятность предотвратимых серьезных хирургических осложнений и не приведет к нежелательным последствиям и значительному удорожанию оказываемой помощи. Контрольный лист безопасности также нацелен на упрощение и ускорение процесса контроля безопасности. Многие из пунктов листа уже используются в качестве обязательных рутинных мероприятий по всему миру, хотя в редких лечебных учреждениях они выполняются полностью. Каждое хирургическое отделение должно использовать Контрольный лист и разумно интегрировать перечисленные мероприятия по обеспечению безопасности пациента в обычный операционный поток.

**World Health Organization**  
World Alliance for Patient Safety

20 Avenue Appia, CH-1211  
Geneva 27, Switzerland  
Tel: +41 (0) 22-791-50-60  
[patientsafety@who.int](mailto:patientsafety@who.int)

**World Alliance for Patient Safety**

[www.who.int/patientsafety/en/](http://www.who.int/patientsafety/en/)

**Safe Surgery Saves Lives**

[www.who.int/patientsafety/challenge/safe.surgery/en/](http://www.who.int/patientsafety/challenge/safe.surgery/en/)

Перевод:

К. М. Н. Непорода Е. Л.



Главная цель Контрольного листа безопасности хирургических вмешательств ВОЗ и этого руководства — поддержать соблюдение хирургическими бригадами нескольких важных правил, обеспечивающих безопасность пациента и таким образом снизить риск наиболее часто встречающихся и устранимых осложнений, приводящих к смерти и ухудшению качества жизни.

## КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ?

**Контрольный лист делит операцию на три этапа, каждый из которых соответствует специфическому периоду времени при нормальном течении процедуры.**

Контрольный лист разделяет операцию на три этапа, каждый из которых соответствует специфическому времени при нормальном течении операции: до индукции анестезии, от индукции анестезии до разреза кожи, последний этап заканчивается отправкой пациента из операционной. На каждом из этапов ответственный за заполнение листа подтверждает выполнение задания до того, как он перейдет к следующему. По мере того как члены хирургической бригады знакомятся с пунктами листа, они интегрируют исполнение требуемых мероприятий в свою обычную работу и докладывают выполнение каждого шага без напоминания координатора. Каждая бригада должна стремиться к тому, чтобы применение листа в работе сопровождалось максимальной эффективностью и минимумом задержек.

Для того чтобы убедиться, что все ключевые моменты исполнены, выполнение почти всех пунктов листа должно быть устно доложено соответствующим персоналом операционной. Поэтому во время первой фазы до индукции анестезии координатор листа просит пациента (если возможно) подтвердить свою личность, характер и место планируемой операции и проверяет наличие информированного согласия на операцию. Координатор проверяет наличие маркировки операционного поля и исправность пульсоксиметра. Координатор также собирает информацию у анестезиологов о риске кровопотери, наличии трудных дыхательных путей, аллергических реакций в анамнезе и выполнении проверки безопасности анестезии. В идеале хирург должен присутствовать в операционной во время первой фазы проверки соответствия Контрольного листа, так как он может более точно представлять объем операционной кровопотери, наличие аллергии или других факторов, осложняющих течение операции. Однако присутствие хирурга не является обязательным на первом этапе заполнения Контрольного листа.

Для обеспечения второго этапа необходимо, чтобы каждый член команды назвал свое имя и роль в операционной. Если та же хирургическая бригада в течение дня уже работала вместе, члены команды могут просто подтвердить, что знакомы со всем персоналом операционной. Непосредственно перед разрезом кожи члены хирургической бригады должны еще раз вслух подтвердить, что характер предстоящей операции, ее

локализация и пациент, находящийся в данный момент на операционном столе, соответствуют документации. Проверка перечисленных ключевых данных, лежащих в основе планирования операции, осуществляется при помощи вопросов Контрольного листа. Персонал также подтверждает профилактическое введение антибиотиков в течение часа перед операцией и, если необходимо — наличие ключевых снимков в операционной.

На третьем этапе специалисты хирургической бригады обсуждают особенности выполненной операции, подсчитывают перевязочный материал и инструменты и маркируют полученные для гистологического исследования ткани. Кроме того, если во время операции возникли какие-либо неполадки в оборудовании или другие вопросы, персонал операционной должен обратиться к соответствующим специалистам. Наконец, хирургическая бригада обсуждает ведение пациента в послеоперационном периоде перед тем как он покинет операционную. Выделение одного ответственного за заполнения Контрольного листа лица очень важно для его успешного применения. В сложных условиях операционной любое из перечисленных мероприятий может быть упущено при интенсивной работе операционной. Один специалист, ответственный за проверку исполнения каждого пункта Контрольного листа, может удостовериться в том, что ни один из вопросов не пропущен в спешке, и только после этого приступить к выполнению следующей фазы операции. До тех пор, пока члены бригады не познакомятся ближе со всеми пунктами Контрольного листа, координатору, скорее всего, придется руководить процессом его применения.

Возможный недостаток, связанный с присутствием одного ответственного за исполнение Контрольного листа, заключается в возможном противопоставлении его другим членам хирургической бригады с формированием враждебного отношения. Координатор может и должен запретить переход к следующей фазе операции, пока каждый пункт не будет выполнен правильно, однако такие полномочия координатора могут раздражать и вызывать враждебную реакцию у других членов бригады. Поэтому следует тщательно рассмотреть кандидатуру для данной роли. Как упоминалось выше, во многих лечебных учреждениях координатором становится операционная сестра, не занятая непосредственно в операции, однако любой другой специалист с медицинским образованием может исполнить данную роль.

Более детальная информация по использованию Контрольного листа представлена в Интернете: [http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/tools\\_resources/SSSL\\_Manual\\_finalJun08.pdf](http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/tools_resources/SSSL_Manual_finalJun08.pdf)

## ПРОДВИЖЕНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПАЦИЕНТА

**Мероприятия по обеспечению безопасности пациента должны вызывать существенные изменения результатов хирургического лечения, что приведет к признанию хирургическими бригадами всех пунктов Контрольного листа.**

Рисунок 1. Контрольный лист безопасности пациента при хирургическом вмешательстве Всемирной организации здравоохранения (версия 1)



World Health  
Organization

# КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ БЕЗОПАСНОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

версия 1

ДО ИНДУКЦИИ АНЕСТЕЗИИ ►►►►►►►►

ПЕРЕД КОЖНЫМ РАЗРЕЗОМ ►►►►►►►►

ПЕРЕД ОТПРАВКОЙ ИЗ ОПЕРАЦИОННОЙ

<b>Исходные данные</b>	<input type="checkbox"/> <b>ПОДТВЕРЖДЕНЫ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ЛИЧНОСТЬ ПАЦИЕНТА,</li> <li>● ОБЛАСТЬ ВМЕШАТЕЛЬСТВА,</li> <li>● ТИП ВМЕШАТЕЛЬСТВА,</li> <li>● НАЛИЧИЕ ИНФОРМИРОВАННОГО СОГЛАСИЯ</li> </ul> <input type="checkbox"/> <b>ОБЛАСТЬ ВМЕШАТЕЛЬСТВА ОТМЕЧЕНА (НЕПРИМЕНИМО)</b>
<b>ПРОВЕРКА БЕЗОПАСНОСТИ АНЕСТЕЗИИ ВЫПОЛНЕНА</b>	<input type="checkbox"/>
<b>ПУЛЬСОКСИМЕТР УСТАНОВЛЕН И ФУНКЦИОНИРУЕТ НОРМАЛЬНО</b>	<input type="checkbox"/>
<b>ИМЕЮТСЯ ЛИ У ПАЦИЕНТА:</b>	<input type="checkbox"/> <b>УКАЗАНИЯ НА АЛЛЕРГИЮ В АНАМНЕЗЕ?</b> <input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕТ <input type="checkbox"/> <b>«ТРУДНЫЕ» ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ ИЛИ РИСК АСПИРАЦИИ?</b> <input type="checkbox"/> НЕТ <input type="checkbox"/> ДА (НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ГОТОВО, АССИСТЕНТЫ ДОСТУПНЫ) <input type="checkbox"/> <b>РИСК КРОВОПОТЕРИ &gt; 500 МЛ (&gt; 7 МЛ/КГ У ДЕТЕЙ)?</b> <input type="checkbox"/> НЕТ <input type="checkbox"/> ДА (ПОДГОТОВЛЕННЫ ВЕНОЗНЫЙ ДОСТУП И ИНФУЗИОННЫЕ СРЕДЫ)

<b>Вмешательство</b>	<input type="checkbox"/> <b>ИЗВЕСТНЫ ИМЕНА И РОЛЬ ВСЕХ СПЕЦИАЛИСТОВ ОПЕРАЦИОННОЙ БРИГАДЫ</b>
<b>ОЖИДАЕМЫЕ КРИТИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ:</b>	<input type="checkbox"/> <b>ХИРУРГ, АНЕСТЕЗИОЛОГ И АНЕСТЕЗИСТ УСТНО ПОДТВЕРДИЛИ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ИМЯ ПАЦИЕНТА,</li> <li>● ОБЛАСТЬ ВМЕШАТЕЛЬСТВА,</li> <li>● ТИП ПРОЦЕДУРЫ</li> </ul>
<b>АНЕСТЕЗИОЛОГ: ОСОБЕННОСТИ АНЕСТЕЗИИ У ДАННОГО ПАЦИЕНТА</b>	<input type="checkbox"/> <b>ХИРУРГИ:</b> КРИТИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ ВМЕШАТЕЛЬСТВА, ДЕЙСТВИЯ В НЕПРЕДВИДЕННЫХ СИТУАЦИЯХ, ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВМЕШАТЕЛЬСТВА, ОЖИДАЕМАЯ КРОВОПОТЕРЯ <input type="checkbox"/> <b>АНЕСТЕЗИОЛОГ:</b> ОСОБЕННОСТИ АНЕСТЕЗИИ У ДАННОГО ПАЦИЕНТА <input type="checkbox"/> <b>М/СЕСТРЫ:</b> ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СТЕРИЛЬНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ (В Т. Ч. ИНДИКАТОРЫ СТЕРИЛЬНОСТИ), ОСОБЕННОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПРАВНОСТЬ АППАРАТУРЫ
<b>БЫЛО ЛИ В ТЕЧЕНИЕ ПОСЛЕДНЕГО ЧАСА ВЫПОЛНЕНО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ АНТИБИОТИКА?</b>	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕТ НЕОБХОДИМОСТИ
<b>ПРЕДСТАВЛЕНЫ НЕОБХОДИМЫЕ СНИМКИ?</b>	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕТ НЕОБХОДИМОСТИ

<b>Окончание</b>	<input type="checkbox"/> <b>МЕДСЕСТРА ВСЛУХ ПОДТВЕРЖДАЕТ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ <b>НАЗВАНИЕ ЗАВЕРШЕННОЙ ПРОЦЕДУРЫ</b></li> <li>□ <b>ОТСУТСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В КОЛИЧЕСТВЕ ИНСТРУМЕНТОВ, САЛФЕТОК И ИГЛ (ИЛИ НЕ ИСПОЛЬЗОВАЛИСЬ)</b></li> <li>□ <b>МАРКИРОВКУ ЗАБРАННЫХ ОБРАЗЦОВ (ВКЛЮЧАЯ ИМЯ ПАЦИЕНТА)</b></li> <li>□ <b>ПРОБЛЕМЫ С ОБОРУДОВАНИЕМ, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО УСТРАНИТЬ</b></li> <li>□ <b>ХИРУРГ, АНЕСТЕЗИОЛОГ И М/СЕСТРА ОБСУЖДАЮТ КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ ПРОБУЖДЕНИЯ ПАЦИЕНТА И ВЕДЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ПЕРИОДА</b></li> </ul>
------------------	---

Контрольный лист не является документом универсального применения. Для адаптации документа к местным условиям могут быть необходимы дополнения и изменения.

## Модификации контрольного листа

Учитывая, что в разных лечебных учреждениях условия работы, культурные особенности и степень знакомства каждого из членов хирургической бригады со своими коллегами могут значительно варьировать, Контрольный лист безопасности хирургического вмешательства может быть изменен. Вместе с тем не рекомендуется удалять отдельные пункты из Контрольного листа вследствие того, что они не могут быть выполнены в существующих обстоятельствах. Систематическое применение мер безопасности должно вызывать эффективные изменения результатов хирургического лечения, что приведет к признанию хирургическими бригадами всех пунктов Контрольного листа.

Для сокращения времени, потраченного на использование Контрольного листа ВОЗ, последний не претендует на неукоснительное исполнение. Лечебные учреждения могут добавить в лист дополнительные пункты. Хирургические бригады должны рассматривать возможность дополнения листа новыми мерами безопасности при выполнении специфических операций, особенно если они носят рутинный характер в данном лечебном учреждении. Каждый этап операции должен использоваться для возможности удостовериться, что основные шаги по обеспечению безопасности последовательно исполняются. Дополнительные мероприятия могут включать контроль над профилактикой тромбозомболических осложнений с использованием механических средств (компрессия стопы и голени) или лекарственных препаратов (гепарин или варфарин) при наличии показаний; проверку наличия имплантатов (протезы или нити), другого оборудования или результатов предоперационной биопсии, лабораторных анализов, в том числе на группу крови. Мы призываем каждое лечебное учреждение к изменению формы, порядка проверки и пересмотру пунктов Контрольного листа для адаптации последнего к принятой в данной больнице практике с целью обеспечить эффективное выполнение ключевых мер безопасности пациента. Одновременно следует избегать излишнего усложнения Контрольного листа.

## Внедрение контрольного листа в операционной

Для того, чтобы хирургическая бригада научилась эффективно использовать Контрольный лист,

необходима некоторая практика. Часть персонала считает применение листа излишним. Цель использования Контрольного листа заключается не в запоминании его наизусть или создании помех обычной работе операционной. Контрольный лист безопасности дает возможность хирургическим бригадам использовать простую и эффективную систему ключевых вопросов для улучшения командной работы и взаимодействия с целью содействия безопасности пациента при каждой операции. Многие из пунктов, включенных в Контрольный лист, уже используются в операционных по всему миру, однако только небольшое количество стационаров использует все пункты документа. Контрольный лист имеет две цели: обеспечить последовательное исполнение мер безопасности пациента и воспитать или поддержать культуру безопасности пациента.

Успешное применение требует адаптации Контрольного листа к принятой местной практике и обеспечению здравоохранения. Этого невозможно достичь без искреннего признания необходимости применения Контрольного листа со стороны лидеров больницы. Для эффективного применения листа заведующие хирургическим и анестезиологическим отделениями, средним медицинским персоналом должны пропагандировать безопасность пациента как приоритет хирургической помощи, а Контрольный лист безопасности при хирургических вмешательствах ВОЗ как инструмент для ее достижения. Для демонстрации этого главы отделений должны сами применять лист и регулярно контролировать использование листа в лечебном учреждении. Если в больнице отсутствует формальное лидерство, введение листа в клиническую практику может вызвать несогласие и враждебность. Контрольные листы с пользой применяются во многих других областях здравоохранения. Контрольный лист ВОЗ успешно использовался в лечебных учреждениях с разными ресурсами. Опыт показывает, что обучение, практическое применение и политика лидеров лечебного учреждения позволяют преодолеть препятствия, лежащие на пути применения Контрольного листа. При адекватном планировании и приверженности безопасной хирургической практике мероприятия, перечисленные в Контрольном листе, легко выполнимы и значительно улучшают безопасность хирургической помощи.

## Методы анестезии при операциях на стопе и голеностопном суставе

Джо Лоадер, Брюс Маккормик  
E-mail: jloader@doctors.org.uk

### ВВЕДЕНИЕ

Анестезия при операциях на стопе и голеностопном суставе может быть общей, регионарной, а также комбинированной. Регионарная анестезия обеспечивает адекватное обезбоживание после операции и уменьшает расход системных анальгетиков. Методы анестезии целесообразно разделить на те, что пригодны для оперативных вмешательств на стопе, и те, что могут быть использованы при операциях на голеностопном суставе.

Если Вы не уверены в выборе той или иной блокады, обсудите с хирургом объем предстоящего оперативного вмешательства, локализацию разреза и характер ожидаемой послеоперационной боли.

### АНАТОМИЯ

Сенсорную чувствительность стопы и голеностопного сустава обеспечивают ветви бедренного и седалищного нервов. Моторная чувствительность обеспечивается волокнами заднего большеберцового нерва (ветвь седалищного нерва).

#### Бедренный нерв ( $L_2-L_4$ )

Терминальные ветви формируют подкожный нерв ( $L_{3-4}$ ), иннервирующий кожу медиальной лодыжки и медиальной стороны стопы, и кожу над головкой первой плюсневой кости.

#### Седалищный нерв ( $L_4-S_3$ )

Между ягодицами и подколенной ямкой седалищный нерв делится на большеберцовый и общий малоберцовый нервы. Место деления обычно находится приблизительно на 6–10 см проксимальнее задней кожной складки колена, но у 30% пациентов может быть расположено еще проксимальнее. Большеберцовый нерв отвечает за моторную иннервацию мышц-сгибателей икры и стопы. Он делится на задний большеберцовый и икроножный нервы. Задний большеберцовый

нерв проходит к медиальной лодыжке сзади, залегая сразу за большеберцовой артерией. Здесь он делится на медиальный и латеральный нервы стопы, которые отвечают за моторную иннервацию мышц стопы и сенсорную иннервацию ее внутренних структур и кожи на подошве. Икроножный нерв иннервирует латеральные поверхности пятки и стопы, а пяточная ветвь большеберцового нерва остальные части пятки.

Общий малоберцовый нерв, пройдя вокруг головки малоберцовой кости, делится на поверхностные и глубокие ветви, которые иннервируют тыльные поверхности стопы и лодыжки и первый межпальцевой промежуток соответственно.

### АНЕСТЕЗИЯ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА СТОПЕ

#### Общие моменты

- Обычно используется спинальная анестезия или общая в комбинации с блокадой голеностопных нервов. При наличии сопутствующей патологии у пациента или его согласия для операций продолжительностью от 1 до 2 часов может быть использована спинальная анестезия. Блокаду голеностопных нервов чаще комбинируют с общей анестезией, но она может использоваться и как самостоятельный вид анестезиологического пособия у пациентов, у которых имеются противопоказания к общей анестезии. Помните, что время, необходимое для формирования блока, обычно составляет более 30–40 минут, а выполнение самой блокады болезненно и требует применения седации.
- Следует использовать длительно действующие местные анестетики, которые также обеспечивают и послеоперационную анальгезию продолжительностью 12 часов и более.
- Максимальная безопасная доза бупива-

#### Joe Loader

Specialist Registrar in Anaesthesia  
Royal Devon and Exeter  
NHS Foundation Trust  
Barrack Road, Exeter  
EX2 5DW, UK

#### Bruce McCormick

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

#### Содержание

Обсуждены регионарные и общие методы анестезии и послеоперационное обезбоживание при операциях на стопе и голеностопном суставе. Спинальная анестезия является предпочтительной для непродолжительных операций, в то время как общая анестезия в комбинации с проводниковыми блокадами используется при операциях длительною более двух часов. Блокада голеностопных нервов и блокада седалищного нерва на уровне колена обеспечивают эффективное периоперационное обезбоживание.

Перевод:  
К. М. Н. Уваров Д. Н.

Таблица 3. Вмешательства на стопе и голеностопном суставе

Место операции	Примеры	Вид анестезии
Стопа (средний отдел стопы, носок стопы, пальцы)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Остеотомия Скарф (бурсэктомия)</li> <li>Остеотомия Вейля</li> <li>Операции при переломах пяточной кости</li> </ul>	Общая анестезия с <b>блокадой голеностопных нервов</b> или спинальная анестезия при операциях длительностью менее 1,5–2 часов
Голеностопный сустав	<ul style="list-style-type: none"> <li>Артроскопия</li> <li>Артродез</li> <li>Протезирование сустава</li> </ul>	Общая анестезия с более проксимальной блокадой (например, <b>подколенная блокада</b> ) или спинальная анестезия при операциях длительностью менее 1,5–2 часов

каина составляет 2 мг/кг. Если доступен лишь лидокаин, его можно использовать в дозе 3 мг/кг, а при использовании адреналина и до 7 мг/кг. Однако применение адреналина при блокаде голеностопных нервов не рекомендуется из-за опасности развития ишемии стопы. Анальгезия может быть пролонгирована добавлением к раствору местного анестетика клофелина.

- Для продленного введения местных анестетиков с целью обезболивания в послеоперационном периоде могут быть использованы специальные катетеры при их доступности.
- Блокада проверяется всегда до начала операции с помощью теста булавочного укола.
- При мозаичности анестезии определите, что иннервирует болезненную зону, и повторите блокаду данного нерва.
- Учитывая максимально допустимую дозу местного анестетика, попросите хирурга выполнить инфильтрацию анестетиком раны для усиления анестезии.

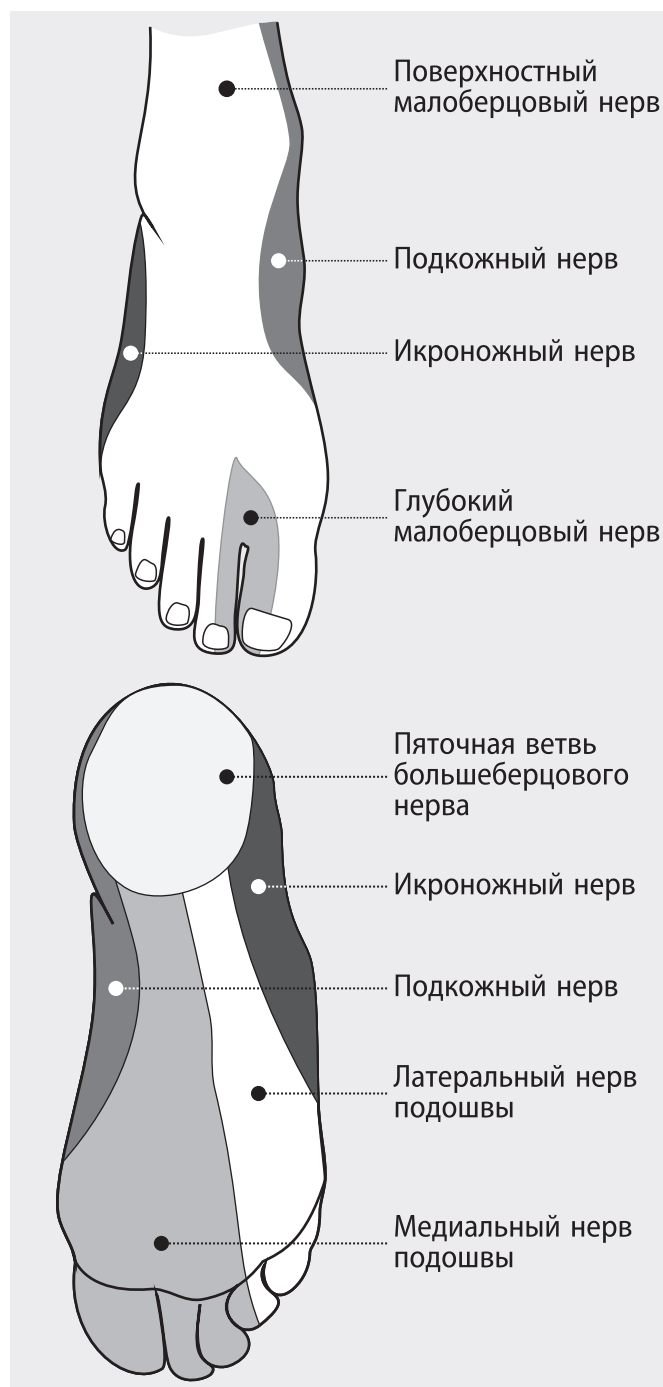
### БЛОКАДА ГОЛЕНОСТОПНЫХ НЕРВОВ

#### Подготовка

1. Проверьте исправность оборудования для сердечно-легочной реанимации и наличие всех необходимых препаратов.
2. Блокада выполняется в операционной или предоперационной.
3. Объясните пациенту особенности процедуры и получите согласие.
4. Обеспечьте внутривенный доступ.
5. По возможности обеспечьте полный мониторинг (ЭКГ, пульсоксиметрия, АД).

#### Техника выполнения блокады: общие положения

- Выполнение блокады болезненно, поэтому не забывайте вводить местный анестетик медленно. Согревание анестетика до температуры тела также способствует уменьшению болевых ощущений. Кроме того, часто требуется проведение седации.
- Все пять нервов могут быть заблокированы в положении пациента на спине и стопой на валике. Некоторые предпочитают блокировать **задний большеберцовый и икроножный нервы** в



Рисунки 1 и 2. Сенсорная иннервация стопы и голеностопного сустава

положении больного вниз лицом. Для блокады заднего большеберцового нерва в положении на спине необходимо слегка согнуть ногу в колене и повернуть ногу кнаружи, что улучшит доступ к медиальной лодыжке.

- При отсутствии нейростимулятора для выполнения блокады подойдет игла диаметром 23G и длиной 3–4 см. Для исключения внутрисосудистого введения местного анестетика не забывайте всегда выполнять аспирационную пробу.
- Авторы полагают, что использование более высоких концентраций местного анестетика (например, 0,5% бупивакаина) повышает успешность блокады.
- Поскольку **задний большеберцовый нерв** обеспечивает сенсорную иннервацию большинства внутренних структур и тканей стопы, его блокада требуется при большинстве операций на стопе и голеностопном суставе. Однако не всегда нужно блокировать все четыре из оставшихся нервов. Ваш выбор должен зависеть от особенностей операции. Уточните у хирурга, где будет проходить разрез и каков объем предстоящего вмешательства.
- Дополните анальгезию парацетамолом, и, по возможности, нестероидным противовоспалительным препаратом.
- Большинство хирургов при этих операциях используют турникетные жгуты на бедро или голень, дискомфорт от которых во время операции нередко требует проведения дополнительной анальгезии. Давление жгута должно быть на 100 мм рт. ст. выше систолического артериального давления (в основном 250 мм рт. ст.). Риск ишемических повреждений снижается, если время наложения жгута не превышает 2 часов. Турникетная боль может мешать оценке эффективности выполненной блокады, но пробуждать пациента для этого во время операции неразумно.



**Рисунок 3.** Задний большеберцовый нерв расположен сразу за большеберцовой артерией позади медиальной лодыжки  
*Обнаружение заднего большеберцового нерва (n. tibialis posterior) при помощи нейростимулятора*

- Большинство пациентов лежит на спине, с клиновидным валиком под ягодицами на стороне операции.

### Блокады отдельных нервов

Для исключения внутрисосудистого введения местного анестетика всегда выполняйте аспирационную пробу.

*Задний большеберцовый нерв (может быть локализован и со стимулятором нерва — см. ниже)*

- Сразу сзади и ниже медиальной лодыжки пропальпируйте большеберцовую артерию. Введите иглу на 2–3 мм сзади от артерии (рисунок 3).
- Если пациент ощущает парестезии, введите 3–5 мл местного анестетика. Если нет, продвиньте иглу до контакта с большеберцовой костью, отойдите на 0,5 см, а затем введите 7–8 мл местного анестетика.

*Использование нейростимулятора для определения местонахождения заднего большеберцового нерва*

- Из всех пяти нервов, иннервирующих данную область, только **задний большеберцовый нерв** имеет моторную функцию. Использование нейростимулятора для нахождения этого нерва за медиальной лодыжкой повышает вероятность успешности блокады (рисунок 3).
- Используя 50-мм иглу нейростимулятора, необходимо добиться сгибания большого пальца или, что бывает реже, сгибания других пальцев (рисунок 4).
- Помните, что порог возбуждения заднего большеберцового нерва обычно выше, чем у других нервов, и для его стимуляции необходимо будет использовать большую, чем обычно, силу тока. Практически любое движение пальца свидетельствует о том, что игла находится близко к нерву. В случае, если кончик иглы находится не рядом с нервом, сила тока ниже 0,3 мА не вызовет никакой стимуляции. Но важно помнить, что периферическая нейропатия, развивающаяся при ряде заболеваний (например,



**Рисунок 4.** Стимуляция заднего большеберцового нерва приводит к сгибанию большого пальца (стрелка)



**Рисунок 5.** Место вкола иглы (А) при блокаде поверхностно-малоберцового нерва (латерально, Б) и подкожного нерва (медиадно, В)



**Рисунок 6.** Блокады подкожного нерва: круговая инфильтрация от места вкола иглы до верхней границы медиальной лодыжки (пунктирная линия)

сахарном диабете) может обуславливать извращенный ответ на возбуждение нерва или же, наоборот, его полное отсутствие.

- Использование нейростимулятора снижает требуемый объем местного анестетика (обычно 5 мл для заднего большеберцового нерва) и, по мнению ряда специалистов, повышает процент успешных блокад (хотя другие авторы считают, что и без нейростимулятора можно добиться успеха не менее, чем в 90% случаев). При недостаточности блокады хирург может дополнить анестезию инфильтрационным компонентом.

#### Икроножный нерв

- Введите иглу по боковой поверхности ахиллова сухожилия на уровне головки латеральной лодыжки.
- Продвигайте иглу вперед по направлению к малоберцовой кости.
- При получении парестезии введите 3–5 мл местного анестетика. Если нет, введите 5–7 мл местного анестетика по ходу извлечения иглы. Это обеспечит подкожную инфильтрацию от ахиллова сухожилия до малоберцовой кости.

#### Поверхностный малоберцовый нерв

- Инфильтрация вокруг поверхностного малоберцового и подкожного нервов может быть выполнена из одной точки. Игла вводится подкожно в самой нижней точке по передней поверхности голени на уровне головочных границ лодыжек (рисунок 5).

- Разверните иглу по направлению к латеральной лодыжке и введите 3 мл местного анестетика в подкожный слой между латеральной лодыжкой и передним краем большеберцовой кости. Это позволит достичь всех ветвей этого нерва.

#### Подкожный нерв

- Снова извлеките иглу так, чтобы она оставалась только под кожей, и разверните ее по направлению к медиальной лодыжке (рисунок 5 и 6).
- Продвигая иглу к медиальной лодыжке, инфильтрируйте подкожно 3 мл местного анестетика (рисунок 6). В этой зоне сразу кпереди и медиальнее медиальной лодыжки лежит большая подкожная вена. Во избежание повреждения вены необходимо выполнить латеральнее нее новый вкол.

#### Глубокий малоберцовый нерв

- Пропальпируйте тыльную артерию стопы (продолжение передней большеберцовой артерии). Из точки над артерией введите иглу кзади от нее справа и слева, инъецируя по 2 мл местного анестетика глубоко к фасции с каждой стороны (рисунок 7).
- Если артерию нельзя пропальпировать, установите иглу между сухожилиями длинного разгибателя большого пальца (медиадно) и длинного разгибателя пальцев стопы (латерально), на границе верхней и средней трети расстояния от лодыжки до пальцев. Сухожилие разгибателя большого пальца легко определяется на тыле стопы при его разгибании.

#### Предупреждения

1. Лучше избегать применения адреналина с местными анестетиками. Существует теоретический риск развития ишемии стопы.
2. Хотя скорость абсорбции местного анестетика из подкожного слоя голеностопной области очень низка и развитие системной токсичности маловероятно, максимально рекомендуемые дозы анестетиков не должны превышать.



**Рисунок 7.** Инъекция местного анестетика с двух сторон от тыльной артерии стопы для блокады глубокого малоберцового нерва

## Особенности анестезии при частных хирургических процедурах

### Остеотомия Скарф

- Корректирующая остеотомия первой плюсневой кости.
- Послеоперационная боль выражена.
- Хирург делает разрез по медиальной стороне первого плюснефалангового сустава (задний большеберцовый нерв, подкожный нерв и поверхностный малоберцовый нерв). Некоторые хирурги для освобождения сесамовидных костей от латеральных связок делают второй разрез в первом межпальцевом промежутке (глубокий малоберцовый нерв). Икроножный нерв блокировать не нужно.

### Остеотомия Вейля

- Метатарзальная остеотомия (может быть множественной) для исправления когтистой стопы.
- Блокируются те же четыре нерва, что и при остеотомии Скарф. Если вовлечены четвертая и пятая метатарзальные кости, необходимо блокировать и икроножный нерв.
- Введение местного анестетика в межпальцевые промежутки деформирует зону операции и его необходимо избегать.

### Плюснефаланговый артродез

- Наиболее часто выполняют артродез плюснефалангового сустава первого пальца по поводу грубой вальгусной деформации или болевого синдрома при остеоартрите.
- Анестезия зависит от оперируемого сустава. Необходимо блокировать задний большеберцовый, подкожный, поверхностный и глубокие малоберцовые нервы. При вовлечении в процесс пятого пальца дополнительно требуется блокада икроножного нерва.

### Операция Задека

- Частичное иссечение ногтевого ложа.
- Можно использовать простую круговую блокаду пальца. Необходимо избегать применения вазоконстрикторов.

### Удаление нейромы Мортон

- Разрастание и гиперчувствительность нервной ткани в межпальцевом промежутке (часто множественная).
- Хотя блокада голеностопных нервов полностью покрывает область разреза(-ов), выполненной хирургом местной анестезии будет достаточно. Блокада анестезиологом межпальцевых промежутков не подходит, поскольку при ней деформируется зона операции.
- Обратите внимание, что некоторые хирурги для лучшей ревизии во время операции предпочитают делать разрез на подошве стопы, и тогда блокада голеностопных нервов подойдет наилучшим образом.

## АНЕСТЕЗИЯ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА ГОЛЕНОСТОПНОМ СУСТАВЕ

Блокада голеностопных нервов вряд ли обеспечит полноценное обезболивание для более проксимальных операций. И вероятно, что места введения анестетика при блокаде голеностопных нервов будут находиться в зоне хирургического разреза. Если Вы не уверены в выборе между блокадой голеностопных нервов и более проксимальным блоком, обсудите этот вопрос с хирургом. Проксимальные блокады бедренного и седалищного нервов известны хорошо (см. «Регионарная блокада для анестезии и аналгезии на нижней конечности» в *Update in Anaesthesia* № 6, 2000 и на сайте [www.worldanaesthesia.org](http://www.worldanaesthesia.org)), но они могут доставлять определенные неудобства и дискомфорт пациенту при периферических операциях. Например, блокада седалищного нерва приводит к развитию мышечной слабости. Ее можно избежать, если использовать в качестве альтернативы блокаду большеберцового и общего малоберцового нервов в подколенной ямке. Также эти блокады могут применяться при операциях на среднем отделе стопы. Блокаду большеберцового и малоберцового нервов можно выполнить из латерального или заднего доступа. При вмешательстве в области медиальной части голеностопного сустава блокада подкожного нерва может быть выполнена в точке, расположенной (сразу же, непосредственно) ниже колена (см. ниже).

## БЛОКАДА СЕДАЛИЩНОГО НЕРВА В ПОДКОЛЕННОЙ ЯМКЕ

### Подколенная проводниковая блокада — латеральный доступ

#### Показания

- Операции на стопе и голеностопном суставе.
- Анестезия для наложения жгута на голень.

#### Анатомия

Седалищный нерв располагается латеральнее подколенной артерии и вены (рисунок 8). На уровне 6–10 см выше подколенной складки он делится на большеберцовый и общий малоберцовый нервы. Такое его разделение в пределах 10 см выше подколенной складки наблюдается у 70% людей.

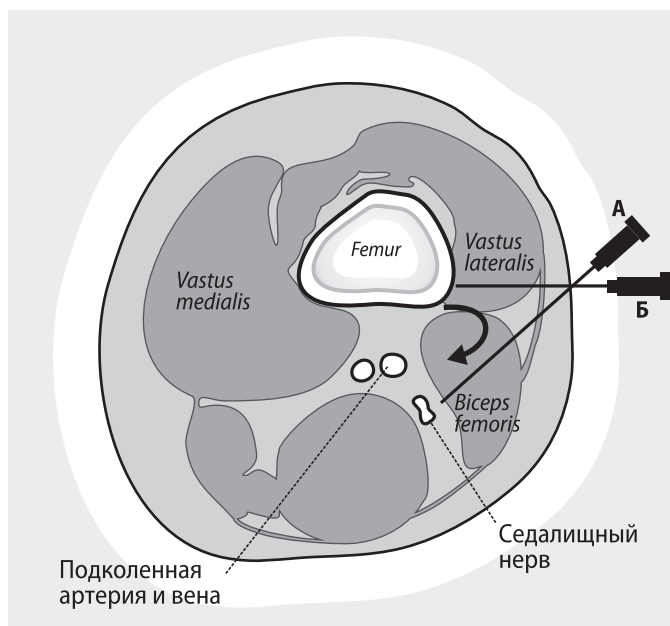
#### Подготовка

Как при блокаде голеностопных нервов.

#### Методика блокады

- Для выполнения блокады требуется наличие нейростимулятора и соответствующей, обычно 100 мм иглы с коротким срезом.
- Пациент лежит на спине с выпрямленной и полностью открытой ногой. Как правило, проводится мягкая седация.
- В углублении между латеральной широкой мышцей и двуглавой мышцей бедра на расстоянии 8 см от подколенной складки определяют точку (рисунок 9). Ориентиры становятся более отчетливыми, если попросить пациента поднять выпрямленную





**Рисунок 8.** Поперечный срез левого бедра на уровне 8 см выше подколенной складки, демонстрирующий расположение седалищного нерва относительно подколенных артерии и вены

ногу. Установите иглу нейростимулятора в горизонтальной плоскости. При введении ее на глубине 2–3 см Вы достигнете бедренной кости (рисунок 8 (А)). После идентификации бедренной кости, извлекаете иглу до кожи и направляете ее под углом 30–45° кзади (к поверхности стола) (рисунок 8 (Б) и рисунок 11). Медленно продвигайте иглу по направлению к седалищному нерву, подавая ток силой 1,5 мА. Следите за появлением движения стопы или пальцев.

- Игла достигает седалищного нерва обычно на глубине 5–7 см. Как правило, сначала сталкиваются с возбуждением общего малоберцового нерва, поскольку он располагается латеральнее. Достаточным будет возбуждения любого нерва, которые лежат на этом уровне очень близко друг к другу, а введением большого объема местного анестетика можно их вместе заблокировать. Главное — добиться их возбуждения на стимуляцию силой тока 0,3–0,5 мА. Вводится 30–35 мл местного анестетика (например, 0,375% раствора бупивакаина).
- Единичные сокращения икроножной мышцы нельзя принимать за ориентир.
- При отсутствии возбуждения сначала необходимо проверить подключение к электросети. Затем извлеките иглу и ориентируйте ее еще на 5–10° кзади. Если опять нет эффекта, снова извлеките иглу

Большеберцовый нерв	Общий малоберцовый нерв
Подошвенное сгибание в голеностопе или пальцев	Тыльное сгибание в голеностопе или пальцев
Выворачивание стопы вовнутрь	Выворачивание стопы наружу

и направьте ее еще на 5–10° кзади. Не направляйте иглу кпереди, поскольку высок риск повреждения подколенной артерии или вены (рисунок 8).

- Помните, что при этом типе блокады кожа над медиальной лодыжкой остается неанестезированной. Отвечающий за иннервацию этой области подкожный нерв может быть заблокирован введением местного анестетика кпереди и проксимальнее медиальной лодыжки (как описано выше) или на уровне колена (см. ниже).



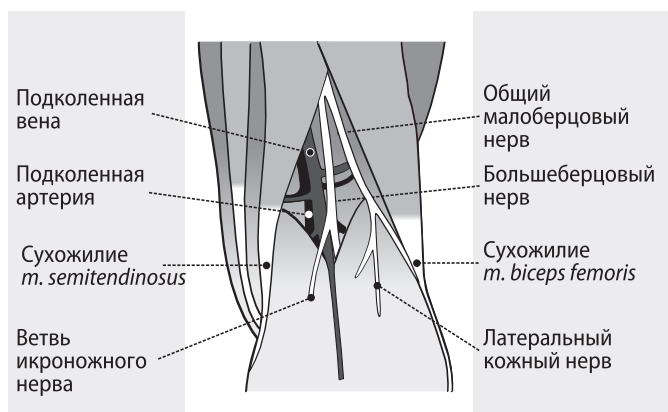
**Рисунок 9.** Пальпация углубления между латеральной широкой мышцей и двуглавой мышцей бедра



**Рисунок 10.** Установка иглы в горизонтальной плоскости при латеральном доступе



**Рисунок 11.** Игла извлекается до кожи и затем вводится под углом 30–45° кзади (к поверхности операционного стола) до момента появления движений стопы или сокращений икроножной мышцы



**Рисунок 12.** Анатомия подколенной ямки (задний доступ)

#### Возможные осложнения

Они должны быть обсуждены с пациентом до анестезии. Включают в себя: прокол сосуда с образованием гематомы, повреждение нерва и неполную или несостоятельную блокаду.

### Подколенная проводниковая блокада — задний доступ

#### Анатомия

Латеральной границей подколенной ямки является двуглавая мышца бедра. Медиальная сформирована полуперепончатой и полусухожильной мышцами. Вместе они образуют треугольник, основанием которого является подколенная складка. Седалищный нерв лежит латерально от подколенной артерии и вены. Он делится на большеберцовый и общий малоберцовый нервы.

#### Методика блокады

- Блокада может быть выполнена в положении пациента на животе или на спине, с согнутой в тазобедренном и коленном суставах ногой.
- В положении на спине нога сгибается в тазобедренном и коленном суставах на 90°. Помощник ее поддерживает.
- Определяют границы и вершину ямки. Отмечают точку для вкола иглы, располагающуюся проксимальнее подколенной складки на 6–8 см и латеральнее средней линии на 1 см. (Вершина треугольника находится на средней линии).
- Используя 50-мм иглу нейростимулятора, определяют место введения анестетика (аналогично латеральному доступу).
- Используют тот же объем местного анестетика.

#### Осложнения

Те же, что и при латеральном доступе.

### БЛОКАДА ПОДКОЖНОГО НЕРВА НА УРОВНЕ КОЛЕНА

Блокада подкожного нерва необходима, если в зону операции попадает медиальная лодыжка. Игла диаметром 25G вводится на 2 см медиальнее бугристости большеберцовой кости. Затем 8–10 мл местного анестетика инфильтрируют ткани от этой точки до задней части медиального мышечка большеберцовой кости.

### Особенности при частных хирургических процедурах Переломы голеностопного сустава / нижней части большеберцовой кости

- Риск повреждения сосудисто-нервного пучка при переломах голеностопного сустава нередко требует проведения неотложной операции. Не забывайте о проблеме «полного желудка» в срочной анестезиологии.
- Обсудите с хирургом возможный риск развития компартмент-синдрома. Проксимальные блокады седалищного нерва могут маскировать его признаки, в связи с чем их проведения необходимо избегать.

#### Диагностическая артроскопия голеностопного сустава

Внутрисуставное введение местного анестетика, выполняемое самим хирургом, обеспечивает адекватную анестезию.

#### Эндоскопические операции на голеностопном суставе (могут выполняться и как открытые вмешательства)

Послеоперационная боль выражена сильно. Рекомендуется применение подколенной блокады седалищного нерва.

### РЕЗЮМЕ

Операции на стопе и голеностопном суставе очень травматичны и вызывают выраженную послеоперационную боль. Комбинация общей анестезии с соответствующим операции видом регионарной блокады обеспечивает гладкое течение периоперационного периода и хорошее послеоперационное обезболивание. Для непродолжительных операций идеально подходит спинальная анестезия.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Морфетт С. Регионарная блокада для анестезии и аналгезии на нижней конечности. *Update in Anaesthesia* 6, 2000. Англоязычный вариант доступен на [www.worldanaesthesia.org](http://www.worldanaesthesia.org)

*Автор хотел бы выразить благодарность Dave Wilkinson за работу по подготовке рисунков 1, 2, 8 и 12. Отдельная благодарность Ian Sharpe, консультанту-хирургу по заболеваниям голеностопного сустава и стопы Королевского общества Девона и Эксетера, за помощь в подготовке данного материала.*

## Блокада поперечного пространства живота

Катрина Вебстер

E-mail: katrina.webster@dhhs.tas.gov.au

Регионарная анестезия развивается очень быстро. Полученные за последние годы данные об эффективности **блокады поперечного пространства живота** (БППЖ, *Transversus Abdominis Plane block* — ТАР) обусловили появление значительного интереса к ней. Этот тип регионарной анестезии вызывает сенсорную блокаду нижнего отдела брюшной стенки за счет введения местного анестетика в пространство, расположенное над поперечной мышцей живота (*m. transversus abdominis*).

### ИСТОРИЯ

Блокады различных областей брюшной стенки и реберно-подвздошная блокада используются при операциях на животе уже на протяжении нескольких десятилетий. В 80-х годах прошлого столетия широко применялась методика многократных инъекций местного анестетика в брюшную стенку<sup>1</sup>. В дальнейшем техника блокады передней брюшной стенки была улучшена путем применения для ориентира поясничного треугольника Пти

(Petit)<sup>2</sup>. Эффективность методики с использованием анатомических ориентиров, а позже и блокады с ультразвуковой визуализацией была оценена в нескольких клинических исследованиях<sup>3,4</sup>.

### АНАТОМИЯ

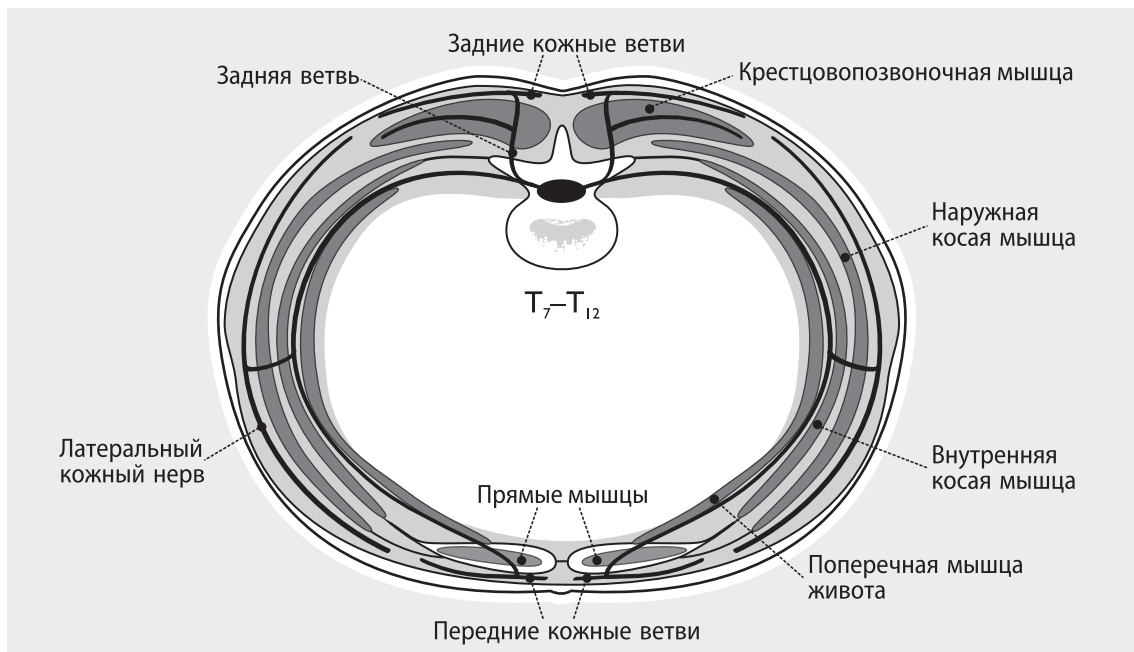
Иннервация переднебоковых областей брюшной стенки осуществляется передними ветвями спинно-мозговых нервов  $T_7-L_1$ . К ним относятся межреберные ( $T_7-T_{11}$ ) и подреберный ( $T_{12}$ ) нервы, илюогипогастральный и илюингвинальный нервы ( $L_1$ ). В свою очередь, все они дают начало поверхностным боковым и передним кожным ветвям. Межреберные нервы с  $T_7$  до  $T_{11}$  выходят из межреберных промежутков и располагаются в сосудисто-невральном пространстве между внутренней косой и поперечной мышцами живота. Подреберный ( $T_{12}$ ), илюингвинальный и илюогипогастральный нервы ( $L_1$ ) также проходят между поперечной и косой мышцами живота, иннервируя каждую из них.

**Katrina Webster**  
Senior Anaesthetic Registrar  
Royal Hobart Hospital  
Hobart, Australia

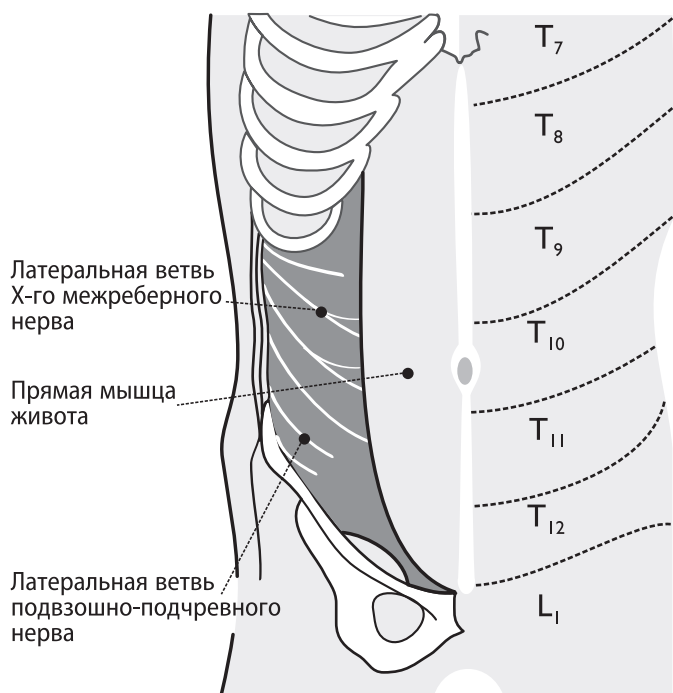
### Содержание

Блокада поперечного пространства живота (БППЖ) заключается во введении местного анестетика в фасциальное пространство над поперечной мышцей живота. Данная методика может использоваться при любых операциях на нижнем этаже брюшной стенки, включая резекции кишечника, кесарево сечение, удаление аппендиксита, грыжесечение и оперативную гинекологию. Выполнение блокады возможно как вслепую, с применением соответствующих анатомических ориентиров, так и с ультразвуковой визуализацией.

Перевод:  
к. м. н. Уваров Д. Н.



**Рисунок 1.** Поперечный срез брюшной стенки, демонстрирующий ход нервов  $T_7-T_{12}$  (слева) и  $L_1$  (справа) в пределах поперечного пространства живота



**Рисунок 2.** Распределение кожных нервов и дерматомы брюшной стенки

Продолжаясь от поперечной фасции спереди, ветви с T<sub>7</sub> до T<sub>12</sub> проходят через прямую мышцу живота и заканчиваются как передние кожные нервы. Грудные нервы, с T<sub>7</sub> до T<sub>12</sub>, обеспечивают моторную иннервацию пирамидальной и прямой мышцы живота. Их окончаниями являются кожные латеральные нервы живота. Нервы T<sub>7</sub>—T<sub>11</sub> обеспечивают сенсорную иннервацию кожи, реберной части диафрагмы и прилежащей париетальной плевры, брюшины. T<sub>7</sub> отвечает за сенсорную иннервацию в эпигастрии, T<sub>10</sub> — пупка, а L<sub>1</sub> — паха<sup>5,6</sup>.

### КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАНИЯ

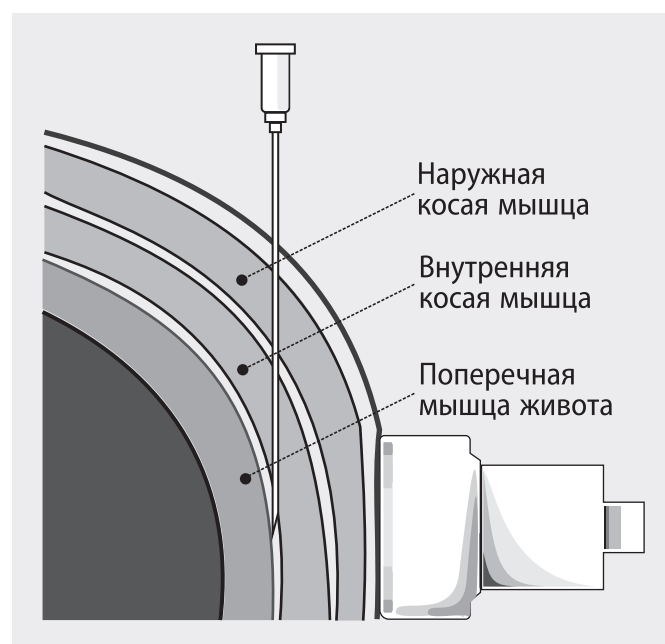
БППЖ может использоваться при любых операциях на нижнем этаже брюшной полости. Это и хирургия кишечника, и кесарево сечение, и удаление аппендикита, и грыжесечение и оперативная гинекология. Одной инъекцией можно добиться сенсорной блокады весьма значительной зоны брюшной стенки. И хотя БППЖ с успехом использовали и при операциях на верхнем этаже брюшной полости<sup>7</sup>, исследования по ее применению в верхнеабдоминальной хирургии продолжают оставаться спорными<sup>8,9,10,11</sup>. Она будет особенно полезна при противопоказаниях к эпидуральной анестезии или неудаче при ее выполнении<sup>3</sup>. Блокаду можно выполнить с одной стороны (например, при аппендэктомии) или с двух сторон, когда разрез проходит через срединную линию (например, разрез по Пфанненштилю). Для анестезии может применяться методика однократной инъекции, в то время как для продленной послеоперационной аналгезии можно использовать и катетерную технику. БППЖ может использоваться и как аналгезия спасения у пациентов, прооперированных на животе, у которых регионарная анестезия во время операции не применялась<sup>12</sup>.

### ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ

При выполнении БППЖ местный анестетик вводят в пространство между внутренней косой и поперечной мышцами. Существует две основные методики проведения блокады. Одна из них, «вслепую», основана на использовании поверхностных анатомических ориентиров, а другая — прямой ультразвуковой визуализации. Техника каждой описана ниже. При использовании БППЖ как части анестезиологического пособия для разреза кожи и начала самой операции может потребоваться введение опиоидов, поскольку для развития эффекта при БППЖ необходимо выждать порядка 30 минут. Внутривенный опиат требуется для разреза кожи и раннего действующего периода, поскольку блок становится установленным. При кесаревом сечении БППЖ выполняется в конце операции, и соответственно в раннем послеоперационном периоде, пока не сформировалась адекватная сенсорная блокада, для обезболивания также может потребоваться внутривенное введение опиоидов.

### Местный анестетик

Главной составляющей успеха при выполнении БППЖ является объем вводимого анестетика. У среднестатистического взрослого для односторонней блокады необходимо использовать 30 мл местного анестетика, а для двусторонней — 25–30 мл с каждой стороны. И лидокаин, и бупивакаин, и ропивакаин с успехом применялись для выполнения данной блокады. Применение адекватного объема препарата более важно, чем использование его высоких концентраций. При выполнении блокады необходимо строго придерживаться максимально допустимых доз. Примеры дозировок приведены в таблице 1.



**Рисунок 3.** Поперечный срез живота, демонстрирующий место введения анестетика при блокаде поперечного пространства живота

**Таблица 1.** Подбор дозы анестетика для блокады поперечного пространства живота в зависимости от веса пациента

Тип блокады	30 кг	50 кг	60–80 кг
<b>Односторонняя БПМЖ</b> (аппендэктомия, гемиколэктомия)	15 мл: • 0,5% ропивакаин или • 0,375% ропивакаин	25 мл: • 0,5% ропивакаин или • 0,375% бупивакаин	30 мл: • 0,5% ропивакаин или • 0,375% бупивакаин
<b>Двусторонняя БПМЖ</b> (доза для каждой стороны — брюшнополостная гистерэктомия)	15 мл: • 0,25% ропивакаин или • 0,25% бупивакаин	25 мл: • 0,25% ропивакаин или • 0,25% бупивакаин	30 мл: • 0,25% ропивакаин или • 0,25% бупивакаин

### Анатомические ориентиры

Ориентир для пальпации — треугольник Пти, располагающийся над подвздошной костью по средней подмышечной линии (рисунок 4). Нижней границей треугольника является гребень подвздошной кости. Переднюю границу треугольника образует боковой край наружной косой мышцы. Задняя граница треугольника сформирована боковым краем широкой мышцы спины<sup>2,7,13</sup>. У пациентов в сознании глубокая пальпация данного треугольника болезненна.

Точка вкола находится над подвздошным гребнем кзади от средней подмышечной линии в пределах треугольника Пти. Тупоконечную 50-мм иглу калибра 24G вводят перпендикулярно к коже. При прохождении ее через фасцию внутренней косой мышцы ощущается характерный щелчок. В этот момент кончик иглы находится между фасциальными слоями наружной и внутренней косых мышц. Появление второго «щелчка» при дальнейшем продвижении иглы указывает на то, что ее кончик попал в фасциальное пространство над поперечной мышцей живота. После аспирационной пробы, вводится 25–30 мл местного анестетика<sup>2,7</sup>. Существуют определенные разногласия между сторонниками однократного и двукратного щелчка при выполнении БППЖ. Как описательные исследования, так и исследования, проведенные на трупах, свидетельствуют о том, что техника двух щелчков является более правильной<sup>14,15</sup>.



**Рисунок 4.** Анатомические ориентиры для БППЖ у взрослого мужчины в положении на спине

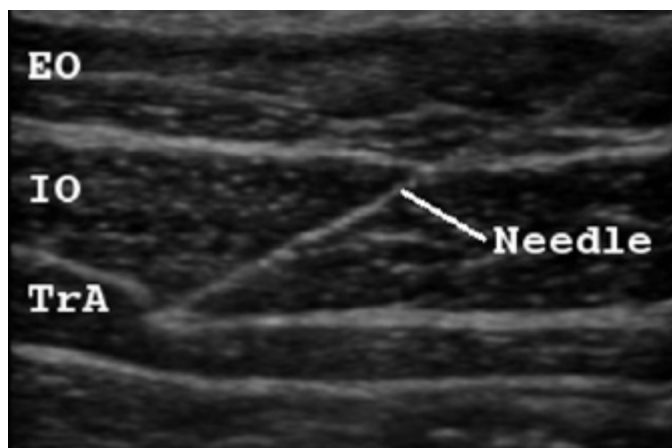
Треугольник Пти нередко трудно пропальпировать, особенно у тучных пациентов. При сложностях в его определении *Rafi* предлагает вводить иглу на 2,5 см кзади от самой высокой точки гребня подвздошной кости<sup>2</sup>. Если попросить пациента в положении на спине поднять вверх голову и руки, мышцы живота сократятся, что облегчит пальпацию треугольника.

### Методика с использованием ультразвука

Блокада поперечного пространства живота относительно легко может быть выполнена с помощью ультразвуковой поддержки. Ультразвуковой датчик с широким полем и глубиной визуализации от 4 до 6 см помещается в горизонтальной плоскости по средней подмышечной линии поперечно брюшной стенке между реберным краем и гребнем подвздошной кости. На экране монитора будут ясно видны три слоя мышц. Используется 100-мм игла с коротким срезом. Игла вводится в сагиттальной плоскости приблизительно на 3–4 см медиальнее места установки датчика УЗИ. У детей точка введения иглы расположена ближе, а у тучных взрослых пациентов дальше от датчика. Для оптимальной визуализации игла должна направляться параллельно поверхности датчика. Сначала датчик устанавливают несколько медиальнее средней подмышечной линии для контроля над проколом кожи и изначального направления иглы, постепенно отводя его кзади к средней подмышечной линии, корректируя положение иглы в поперечном пространстве (рисунок 5).

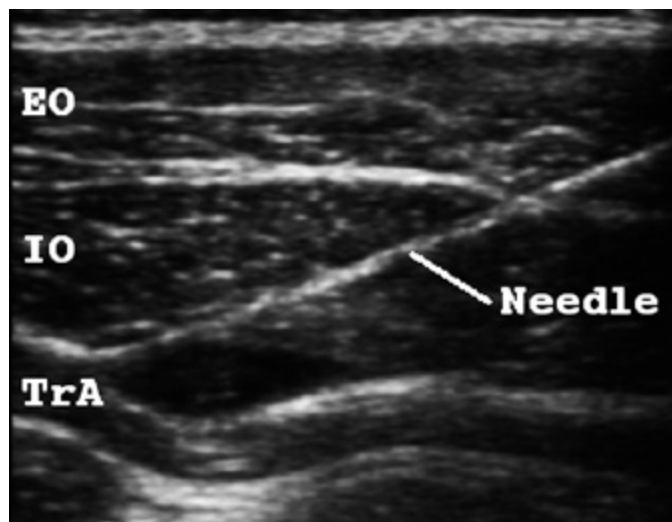


**Рисунок 5.** Положение иглы и УЗИ-датчика при БППЖ у взрослого мужчины (в положении на спине)



**Рисунок 6.** Ультразвуковое изображение, демонстрирующее боковые мышечные слои брюшной стенки с иглой, проведенной к поперечному пространству живота.

EO — наружная косая мышца, IO — внутренняя косая мышца, TrA — поперечная мышца живота



**Рисунок 7.** Ультразвуковое изображение, демонстрирующее начальное введение 5 мл местного анестетика. Анестетик распространяется в поперечном пространстве, изменяя при этом форму мышечных слоев

EO — наружная косая мышца, IO — внутренняя косая мышца, TrA — поперечная мышца живота

Ультразвук позволяет в реальном времени контролировать ход иглы через кожу, подкожную клетчатку, наружную, а затем и внутреннюю косые мышцы живота. Затем наконечник иглы попадает в так называемое поперечное пространство, расположенное между внутренней косой и поперечной мышцами живота. Для его идентификации необходимо ввести небольшой объем местного анестетика (1 мл). После же открытия пространства вводится полная доза анестетика. При подозрении на внутримышечное введение тест-дозы анестетика положение иглы необходимо скорректировать. На мониторе ультразвукового аппарата введенный местный анестетик гипоэхогенен (черного цвета по сравнению с мышечным слоем). При правильном

расположении кончика иглы на мониторе будет видно, как анестетик распространяется в поперечном пространстве между двумя слоями мышц<sup>3</sup>. С помощью ультразвука также можно визуализировать различные анатомические структуры данной области, такие как глубокие подвздошные огибающие сосуды и илиоингиогастральный / илиоингвинальный нервы<sup>16,17</sup>.

## СПОРНЫЕ МОМЕНТЫ

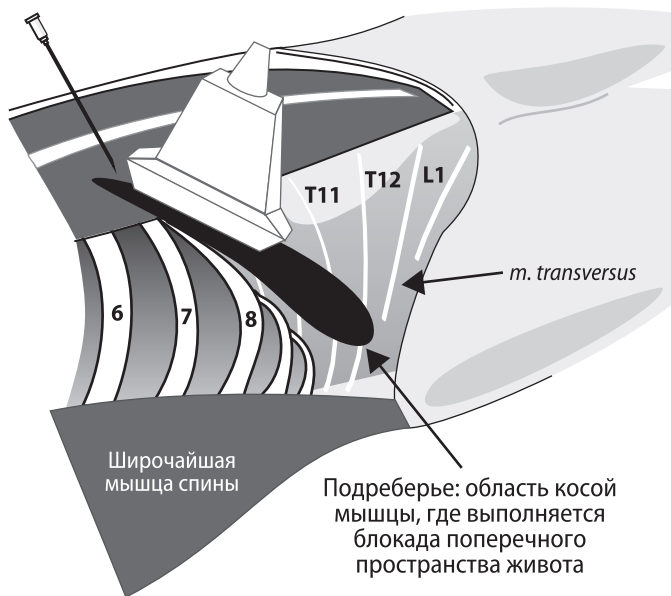
В литературе дискутируются данные о степени распространения сенсорной блокады при БППЖ. Все исследователи едины во мнении о надежном распространении блокады между L<sub>1</sub> и T<sub>10</sub> дерматомами. В публикациях одних авторов отмечается, что при БППЖ можно достигнуть и большей, от L<sub>1</sub> до T<sub>7</sub>, протяженности блокады, а следовательно, ее можно использовать и при срединной лапаротомии<sup>9,11</sup>. Другие исследователи утверждают, что при БППЖ уровень адекватной сенсорной блокады редко бывает выше пупка, и поэтому она подходит только для нижних абдоминальных операций<sup>8,10</sup>. *McDonnell* и *Laffey* утверждают, что попытки ранней оценки уровня сенсорной блокады является неравномерными и всегда вводят врача в заблуждение, поскольку полное распространение анестетика занимает несколько часов с момента его введения<sup>9</sup>. Прочие авторы, наоборот, свидетельствуют о том, что со временем уровень блока не увеличивается<sup>10</sup>. Эти различия могут быть обусловлены определенной разницей в распространении местного анестетика, а следовательно, и сенсорной блокады при проведении БППЖ «вслепую»<sup>9</sup> и с помощью УЗ-визуализации<sup>10</sup>. Исследования, посвященные решению данных спорных вопросов, сегодня продолжаются.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНИКИ БЛОКАДЫ

Недавно был описан альтернативный способ выполнения БППЖ, названный наклонной подреберной БППЖ<sup>10</sup>. При этой методике ультразвуковой датчик устанавливается ниже и параллельно реберному краю, наклонно к сагитальной плоскости, а игла длиной 100–150 мм вводится близко к мечевидному отростку. Местный анестетик вводят между поперечной и прямой мышцами живота или между прямой мышцей и ее задней фасцией (если на этом уровне не обнаруживается поперечная мышца). Преимуществом данной модификации является надежное распространение сенсорного блока выше пупка (например, для холецистэктомии).

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В 2004 году была опубликована работа, посвященная апробации «слепой» методики БППЖ на трупах (с использованием метиленовой сини) и в клинике на здоровых добровольцах (смесью рентгенконтрастного вещества и 0,5% раствора лидокаина)<sup>14</sup>. Распространение используемых растворов было подтверждено как при вскрытии трупов, так и при проведении компьютерной томографии у здоровых добровольцев. При использовании у добровольцев теста «буловочного укола»



**Рисунок 8.** Положение иглы и датчика УЗИ-сканера при выполнении наклонной БППЖ (воспроизведено с любезного разрешения доктора P. Hebbard)

сенсорный блок определялся на уровне дерматомов  $L_1$ — $T_8$ .

Полученные в другом исследовании на трупах данные были опубликованы той же самой группой ученых в 2007 году<sup>15</sup>. Используя «слепую» методику блокады, авторы оценивали распространение метиленовой сини после введения ее через угол Пти. Данные вскрытия подтвердили адекватное распространение краски в поперечном пространстве живота. Кроме того, у трех здоровых добровольцев мужского пола была выполнена БППЖ смесью рентгенконтрастного вещества и 0,5% раствора лидокаина в общем объеме 20 мл. Спустя 20 минут после блокады КТ демонстрировала распространение раствора на всем протяжении поперечного пространства. Сенсорный блок определялся от  $L_1$  до  $T_7$ , а регресс его наблюдался не ранее чем через 4–6 часов. У следующих трех здоровых мужчин концентрация лидокаина для выполнения блокады была увеличена до 1% раствора, а МРТ проведено через 1, 2 и 4 часа после нее. Было установлено, что со временем степень распространения раствора постепенно снижается.

Небольшое исследование применения БППЖ у 12 пациентов, подвергшихся залобковой простатэктомии, было опубликовано в 2006 году<sup>18</sup>. Блокаду выполняли до операции, вводя по 20 мл 0,375% раствора бупивакаина с левой и правой стороны. Было установлено, что БППЖ существенно снижает расход морфина после операции (в среднем 6,33 мг за 48 часов при диапазоне от 0 до 15 мг). Не было отмечено никаких побочных эффектов от блокады.

В 2007 году эффективность БППЖ была оценена в рандомизированном исследовании на 32 пациентах, подвергшихся расширенной лапаротомии и резекции кишечника<sup>7</sup>. Пациенты были разделены на группы со стандартной анальгетической терапией (внутривенная

аутоанальгезия на фоне регулярного введения парацетамола и НПВП) и БППЖ «вслепую» (20 мл 0,375% раствора левобупивакаина). Было показано, что БППЖ уменьшает выраженность болевого синдрома при пробуждении пациента и на протяжении 24 часов раннего послеоперационного периода. В группе, где использовалась БППЖ, была выявлена более высокая степень удовлетворенности пациентами послеоперационной анальгезией, а также не отмечено ни одного осложнения от блокады.

Еще в одном рандомизированном исследовании, опубликованном в 2008 году, McDonnell *et al.* оценили эффективность БППЖ при кесаревом сечении<sup>19</sup>. Пятьдесят женщин, которым в условиях СМА выполнялось кесарево сечение с разрезом по Пфанненштилю, были рандомизированы на две группы. В одной группе для БППЖ использовали раствор ропивакаина в дозе 1,5 мг/кг (максимально 150 мг), в другой — группе плацебо, с этой целью применяли 0,9% раствор хлорида натрия. Пациентки в обеих группах получали стандартную анальгетическую терапию (парацетамол, диклофенак и внутривенная аутоанальгезия морфином). Блокада выполнялась в конце операции. Оценку показателей, которая продолжалась на протяжении двух суток послеоперационного периода, проводили врачи, не участвовавшие в рандомизации. Результаты показали, что применение БППЖ при кесаревом сечении уменьшает выраженность послеоперационной боли и расход морфина (18 мг против 66 мг в группе с плацебо) в первые 48 часов после родов. Осложнений блокады ни в первой, ни во второй группах не было.

Вторая публикация по применению БППЖ после кесарева сечения посвящена описанию трех случаев использования катетеризации поперечного пространства живота под контролем ультразвука<sup>16</sup>. Продленная инфузия 0,2% раствора ропивакаина со скоростью 4 мл/час на протяжении трех суток значительно снижала выраженность болевого синдрома, минимизируя расход опиоидов и риск развития тошноты и рвоты.

Недавно было опубликовано сообщение об осложнении БППЖ<sup>20</sup>. Пациентке весом 50 кг при росте 160 см перед гистерэктомией была выполнена БППЖ по классической «слепой» методике. При лапаротомии в брюшной полости обнаружено около 50 мл свежей крови и выявлено ранение печени. Пациентка страдала гепатомегалией, и край печени достигал правого гребня подвздошной кости. Для безопасности выполнения блокады авторы статьи рекомендуют проводить предварительную пальпацию края печени, особенно у пациентов маленького роста.

## РИСК И ОГРАНИЧЕНИЯ

Регионарная анестезия в целом характеризуется весьма низким риском опасных осложнений. Степень риска в регионарной анестезии зависит от вида и места выполнения блокады. Так, голова и шея являются областью с более высоким риском развития осложнений

по сравнению с животом. К основным осложнениям регионарной блокады относятся прямая травма иглой, интраневральное введение препарата, ишемия нерва, непреднамеренное внутрисосудистое введение анестетика, токсичность местного анестетика, инфекционные осложнения и неполный или несостоявшийся блок<sup>17</sup>. Все эти осложнения могут возникнуть и при БППЖ, но место выполнения блокады снижает их риск. Нам известно лишь об одном осложнении «слепой» методики БППЖ, которое описано в данном обзоре<sup>20</sup>, и не известно ни об одном осложнении при использовании для блокады ультразвуковой визуализации.

Методика блокады «вслепую» рассчитана на появление щелчка, возникающего при проколе, что, по мнению ряда авторов, не является надежным признаком<sup>3</sup>. Поиск соответствующих анатомических ориентиров у тучных пациентов будет весьма затруднен, и риск перфорации брюшины при данной методике значительно выше. При органных аномалиях, например гепатомегалии, существует риск их повреждения иглой. Ультразвуковая визуализация, вероятно, повышает безопасность блокады путем прямого контроля за введением иглы и инъекцией анестетика, однако четких доказательств этому сегодня еще нет. Ряд авторов утверждают, что перфорация брюшины иглой очень малого диаметра вряд ли приведет к каким-либо осложнениям<sup>21</sup>.

## ЧТО В БУДУЩЕМ?

Использование ультразвука для БППЖ уже стало методом выбора в клиниках, где это возможно. Мы с нетерпением ожидаем новых данных по эффективности блокады и новых модификаций методики, что особенно нужно для блокады верхнего отдела брюшной стенки. Легкость выполнения, превосходный профиль безопасности и многообещающая эффективность без сомнения приведут к росту популярности и более широкому использованию БППЖ.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Atkinson R, Rushman G, Lee J. A synopsis of anaesthesia, 10<sup>th</sup> ed. Bristol: Wright, 1987:637–640.
2. Rafi A. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. *Anaesthesia* 2001;**56**:1024–1026.
3. Hebbard P, Fujiwara Y, Shibata Y, Royse C. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block. *Anaesthesia and Intensive Care* 2007;**35**:616–617.
4. Hebbard P. 2007; Website: [www.heartweb.com.au/downloads/TAPblock.pdf](http://www.heartweb.com.au/downloads/TAPblock.pdf)
5. Moore K, Dalley A. Clinically oriented anatomy. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins. 2006:206.

6. Snell R. Clinical anatomy. 8<sup>th</sup> ed. Baltimore. Lippincott Williams & Wilkins. 2008.
7. McDonnell J, O'Donnell, Brian M, Curley G, Heffernan A, Power C, Laffey J. The Analgesic Efficacy of Transversus Abdominis Plane Block After Abdominal Surgery: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Anaesthesia and Analgesia* 2007;**104**:193–197.
8. Shibata Y, Sato Y, Fujiwara Y, Komatsu T. Transversus Abdominis Plane Block. *Anesthesia and Analgesia* 2007;**105**:883.
9. McDonnell J, Laffey J. Transversus Abdominis Plane Block. *Anesthesia and Analgesia* 2007;**105**:883.
10. Hebbard P. Subcostal transversus abdominis plane block under ultrasound guidance. *Anaesthesia and Analgesia* 2008;**106**:674–675.
11. Laffey J, McDonnell J. Subcostal Transversus Abdominis Plane Block Under Ultrasound Guidance. *Anesthesia and Analgesia* 2008;**106**:675.
12. Hebbard P. Audit of “rescue” analgesia using TAP block. *Anaesthesia and Intensive Care* 2007;**35**:617–618.
13. McDonnell J, Laffey J. The Transversus Abdominis Plane Block. *Anesthesia and Analgesia* 2007;**105**:282–283.
14. McDonnell J, O'Donnell B, Tuite D, Farrell T, Power C. The regional abdominal field infiltration (R.A.F.I.) technique: computerized tomographic and anatomical identification of a novel approach to the transversus abdominis neuro-vascular fascial plane *Anesthesiology* 2004;**101**:A899.
15. McDonnell J, O'Donnell B, Farrell T, Gough N, Tuite D, Power C, Laffey J. Transversus Abdominis Plane Block: A Cadaveric and Radiological Evaluation. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 2007;**32**:399–404.
16. Gucev G, Yasui G, Chang T, Lee J. Bilateral Ultrasound-Guided Continuous Ilioinguinal-Iliohypogastric Block for Pain Relief After Cesarean Delivery. *Anesthesia and Analgesia* 2008;**106**:1220–1222.
17. Hadzic A. Textbook of regional anaesthesia and acute pain management. 1<sup>st</sup> ed. New York. McGraw–Hill. 2007;**8**:691.
18. O'Donnell B. The transversus abdominis plane (TAP) block in open retropubic prostatectomy. *Regional anaesthesia and pain medicine* 2006;**31**:91.
19. McDonnell J, Curley G, Carney J, Benton A, Costello J, Maharaj C, Laffey J. The Analgesic Efficacy of Transversus Abdominis Plane Block After Cesarean Delivery: A Randomized Controlled Trial. *Anesthesia and Analgesia* 2008;**106**:186–191.
20. Farooq M, Carey M. A Case of Liver Trauma With a Blunt Regional Anesthesia Needle While Performing Transversus Abdominis Plane Block. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 2008;**33**:274–275.
21. McLeod G. Techniques of regional anaesthesia. Synopsis of anaesthesia (13<sup>th</sup> ed). Edited by Davies N and Cashman J. Philadelphia: Elsevier/Butterworth Heinemann, 2005: 454.

*Автор хотел бы поблагодарить специалистов по регионарной анестезии, с которыми были обсуждены аспекты содержания этой статьи: докторов Р. Hebbard, J. Laffey, М. Grayling и А. Grice. Отдельная благодарность Dave Wilkinson за рисунки 1, 2 и 3.*



## Распространение местных анестетиков в спинальном пространстве

Грэхам Хокинг

E-mail: ghocking@btinternet.com

### МЕХАНИЗМЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Цереброспинальная жидкость (ликвор) заполняет узкое пространство (2–3 мм шириной) вокруг спинного мозга и конского хвоста, окруженное паутинной оболочкой. После введения местного анестетика он изначально распространяется в спинальном пространстве за счет непосредственного смещения цереброспинальной жидкости и в результате формирующихся в ней потоков. На следующем и, вероятно, наиболее важном этапе распространение местного анестетика будет определяться влиянием силы тяжести и разницей удельного веса самого препарата и ликвора.

Влияние силы тяжести на распространение анестетика после введения зависит как от занимаемого пациентом положения (лежа на спине или сидя, т. е. горизонтального или вертикального), так и от физиологических искривлений позвоночного канала при позиционировании в горизонтальном положении. В этом процессе играет роль большое число факторов.

### Какие факторы могут влиять на распространение местных анестетиков в спинальном пространстве?

Ключевыми факторами являются физические свойства ликвора и местного анестетика, техника выполнения спинальной анестезии и особенности состояния пациента. Все они очень тесно взаимосвязаны. Как только большая часть анестетика под влиянием физических сил, описанных выше, распространится на необходимое расстояние, наступает заключительный этап, суть которого заключается в диффузии анестетика из ликвора в нервную ткань.

**Распространение местного анестетика в ликворе зависит от его «тяжести». Данное свойство определяется показателями баричности, плотности и удельного веса.**

Таблица 1. Факторы, влияющие на распространение анестетика в спинальном пространстве

#### Особенности используемого раствора местного анестетика

- Баричность
- Объем, доза и концентрация
- Температура вводимого раствора
- Коэффициент вязкости
- Адьюванты (добавки в раствор анестетика)

#### Техника выполнения спинальной анестезии

- Положение пациента
- Уровень введения
- Тип иглы / Ориентация среза
- Использование интратекального катетера
- Скорость введения

#### Особенности пациента

- Возраст
- Рост
- Вес
- Пол
- Внутривенное давление
- Анатомические особенности
- Пояснично-крестцовый объем ликвора
- Беременность

### Можете ли Вы дать им определение?

#### Свойства ликвора

Ликвор, или цереброспинальная жидкость, является изотонической водной средой, по структуре сходной с интерстициальной жидкостью. Плотность, удельный вес и баричность определяют его физические свойства, но очень часто эти понятия трактуются неверно, что приводит к определенной путанице. Точные определения выглядят следующим образом:

1. Плотностью называют отношение массы вещества к его объему. Необходимо указать, что она может меняться в зависимости от температуры.
2. Удельный вес — это отношение плотности вещества к стандарту или норме.

*Graham Hocking*  
Sir Charles Gairdner  
Hospital,  
Perth, Western Australia

#### Содержание

В статье детально обсуждаются факторы, определяющие распространение местных анестетиков в спинномозговой жидкости и влияющие таким образом на протяженность спинального блока.

Перевод:  
к. м. н. Уваров Д. Н.

Определяется отношением плотности раствора местного анестетика температурой 20 °С к воде температурой 4 °С.

3. Баричность аналогична удельному весу, но выражается как отношение плотности местного анестетика и плотности ликвора при температуре 37 °С.

Единицей измерения плотности будет отношение единицы веса к единице объема, но два другие показателя, будучи ее отношениями, единиц измерения не имеют. При 37 °С средняя плотность ликвора составляет 1,0003 г/мл при диапазоне 1,0000–1,0006 г/мл ( $\pm 2$  среднеквадратичных отклонения). Учитывая эти значения, необходимо помнить, что гипобарически считаются растворы с плотностью менее 0,9990, а гипербарическими — более 1,0010 г/мл. Большинство не содержащих глюкозы растворов, вводимых интра-текально, слегка гипобаричны, но проявляют себя как гипербарические, если перед введением их охладить до 5 °С (см. ниже).

Баричность простого бупивакаина равна 0,9990, что означает, что он занимает промежуточное положение между гипо- и изобарическими растворами.

Плотность ликвора меньше у женщин, чем у мужчин, у беременных, чем у небеременных, и у женщин в пременопаузе, чем у женщин после менопаузы. Теоретически данные особенности могли бы привести к возникновению определенной разницы и в распространении местных анестетиков в этих группах пациентов, но отличия между группами минимальны и, вероятно, клинически незначимы.

## ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ АНЕСТЕТИКА В СПИНАЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

### Особенности введенного раствора

#### *Баричность*

Несмотря на то, что для изменения баричности местных анестетиков в свое время предлагалось много различных способов, добавление глюкозы по-прежнему остается наиболее оптимальным методом для рутинного применения. Клиницисту постоянно приходится делать выбор между гипербарическим, изобарическим или гипобарическим раствором. Гипербарические растворы более предсказуемы в своем действии, а на их распространение влияет исключительно сила тяжести. Напротив, обычные растворы демонстрируют большую вариабельность распространения и менее предсказуемы. Уровень блокады при их введении может быть или очень низким и недостаточным для проведения операции, или же чрезмерно высоким, что может привести к развитию побочных эффектов. Высокое распространение гипербарических растворов может приводить к повышенной частоте побочных эффектов со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Уровень их распространения зависит от концентрации глюкозы. Коммерчески доступные растворы содержат до 8% глюкозы. Показано, что при концентрации глюкозы более 0,8% раствор местного анестетика приобретает

свойства гипербарического, причем чем ниже концентрация глюкозы, тем меньше распространение раствора. Например, гипербарический раствор может быть сделан добавлением 5% раствора декстрозы к обычному бупивакаину.

### **Вы думаете, что введение большого объема приведет к большему распространению блока?**

#### *Объем, доза и концентрация раствора*

Общеизвестно, что невозможно изменить один из этих показателей, не изменив другие. Так, например, ряд исследований терпели неудачу из-за увеличения общей дозы препарата в попытке оценить влияние объема местного анестетика без изменения его концентрации.

Большинством исследований продемонстрировано, что при исключении влияния других факторов объем местного анестетика вплоть до 14 мл существенно не влияет на средний уровень его распространения, хотя при очень низком объеме (1,5–2,0 мл) этот уровень может быть ниже.

С подобными особенностями сталкиваются и в работах, посвященных изучению различных дозировок местных анестетиков, где изменение дозы сопровождается изменением или объема, или концентрации препарата. В ряде исследований было показано, что при увеличении дозы местного анестетика увеличивается и его распространение, в то время как другие исследования это не подтвердили. Что действительно должно быть оценено, так это величина эффекта. Без введения в спинальное пространство анестетика эффекта никакого не будет, а при чрезмерной дозе, например, непреднамеренном введении анестетика в спинальное пространство во время эпидуральной блокады, разовьется тотальный спинальный блок. При использовании стандартных дозировок 50-процентное увеличение вводимой дозы местного анестетика приведет к увеличению его распространения только в пределах одного дерматомы или около того. Эти различия могут быть значимыми при исследовании, но клинически они не так важны, хотя увеличение дозировки связано и с увеличением длительности действия.

### **Влияет ли температура раствора на его распространение? Как температура связана с его плотностью?**

#### *Температура раствора*

И ликвор, и местные анестетики характеризуются нелинейным снижением плотности при увеличении температуры. Температура ликвора соответствует центральной температуре тела, тогда как температура вводимого местного анестетика соответствует комнатной температуре. Сразу после введения местного анестетика температура ликвора в этом месте несколько снижается (на 2–3 °С при введении 2,7 мл, на 6–8 °С при болюсе 12 мл) и возвращается к исходному значению в течение 2 минут. Именно при температуре тела необходимо оценивать плотность растворов местных анестетиков. Температурное влияние хорошо демонстрируется на простых растворах анестетиков. Например,

0,5% бупивакаин, будучи слегка гипербарическим при температуре 24 °С (плотность 1,0032 кг·м<sup>-3</sup>), при температуре 37 °С проявляет себя как гипобарический раствор (плотность 0,9984 кг·м<sup>-3</sup>). Но даже такие незначительные отличия в баричности бупивакаина способны обусловить существенную разницу в распространении раствора. Именно поэтому значения комнатной температуры способны влиять на распространение местного анестетика в спинальном пространстве.

#### *Вязкость*

Этому показателю уделяется мало внимания, однако добавка глюкозы к водному раствору местного анестетика отражается на вязкости так же, как и на плотности. По сравнению с другими растворами растворы с большей вязкостью характеризуются большим уровнем распространения. Вязкость простых растворов значительно ниже, чем препаратов, содержащих глюкозу. За счет затрудненного перемешивания со спинно-мозговой жидкостью после болюсного введения гипербарические растворы могут распространяться на большее расстояние. Однако, с другой стороны, подобное поведение раствора в спинно-мозговом канале сопровождается более равномерным его распространением.

#### **Для модификации спинальной анестезии к растворам местных анестетиков нередко добавляют различные адьюванты. Как это влияет на их распространение?**

##### *Местные анестетики и адьюванты*

Если опустить влияние прочих факторов, распространение в субарахноидальном пространстве не зависит от того, какой анестетик используется. Растворы, содержащие вазоконстрикторы, распространяются так же, как и не содержащие их, хотя продолжительность блокады при добавлении вазоконстрикторов может увеличиваться. Добавление к местному анестетику других препаратов, типа опиоидов или клофелина, производит двойной эффект. Плотность раствора снижается, что могло бы вести к проявлению гипобарических свойств у такой смеси. Однако на практике этого не видно. Вероятно, это связано с тем, что изменения плотности имеют минимальный характер. С другой стороны, добавление опиоидов увеличивает уровень блокады и замедляет регрессию блока, по-видимому, за счет фармакологического потенцирования блокады. Ощелачивание раствора не влияет на протяженность блока, но увеличивает его продолжительность.

#### **Влияет ли положение пациента на распространение анестетика?**

#### **КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ**

##### *Положение пациента*

На распространение местного анестетика в спинальном пространстве основное влияние оказывают различия между плотностью ликвора и самого препарата. Под действием силы тяжести гипербарические растворы местных анестетиков «опускаются», а гипобарические «всплывают», а степень их каудального или

рострального распространения будет зависеть от плотности и положения пациента. Их взаимное влияние, оказываемое друг на друга, является основным фактором, определяющим конечное распространение блока при спинальной анестезии.

Считается, что введение гипербарического раствора в положении сидя вызывает менее распространенную блокаду. Однако, будучи первоначально ограниченной, блокада со временем распространяется до уровня, который можно было бы получить при укладывании пациента после введения анестетика сразу на спину. Классический «седельный блок» требует использования относительно малого количества местного анестетика и как минимум 10-минутного нахождения пациента в сидячем положении. Это позволит ограничить сакральное распространение местного анестетика при перекалывании пациента на спину. Если использовать большие объемы, местный анестетик будет распространяться вверх, к поясничным и грудным сегментам.

Учитывая, что большинство стандартных растворов местных анестетиков несколько гипобаричны, можно ожидать рострального распространения блока при сохранении сидячего положения пациента после введения препарата. Такой подход обеспечивает адекватную блокаду, но имеет два недостатка, прежде всего замедленное распространение блокады и риск развития тяжелой гипотонии вследствие венозного застоя в нижних конечностях на фоне симпатической блокады.

При использовании гипербарических растворов в ряде случаев, в попытке ограничить ростральное распространение препарата и снизить риск гипотонии применяют наклон операционного стола. Поднятие головного конца операционного стола на 10° или чуть более уменьшает ростральное распространение, но также имеет два побочных эффекта. Прежде всего возможно формирование недостаточного для операции уровня блокады, а также риск развития тяжелой гипотонии. Действительно, любой из экспертов в области спинальной анестезии при возникновении гипотонии рекомендует изменение наклона операционного стола. Опускание головного конца стола на небольшой угол увеличивает венозный возврат и поддерживает сердечный выброс и артериальное давление. Вследствие анатомических искривлений позвоночника (см. ниже), и прежде всего благодаря грудному кифозу, данный маневр не увеличивает ростральное распространение гипербарического раствора в положении на спине. Даже 30° наклон минимально влияет на среднее распространение анестетика.

Альтернативным методом, позволяющим уменьшить выраженность гипотонии, является позиционирование пациента после введения местного анестетика на боку с целью односторонней симпатической блокады. Как и при «седельном блоке», важно использовать небольшие дозы анестетика и для развития эффекта выдержать пациента в таком положении как минимум

### Практический момент

Техника введения анестетика зависит от желаемого уровня блока. В целом лучше медленное, как минимум за 15 секунд, без барботажа, введение гипербарического раствора, который, как правило, более управляем и предсказуем. Обычно, в связи с более легкой идентификацией анатомических ориентиров, лучше выполнять спинальную пункцию в положении пациента сидя и сразу же после введения анестетика укладывать больного на спину. Ранняя оценка блока (на 5-й и 10-й минутах) может дать представление о том, как быстро он распространяется. Зачастую это также позволяет оценить возможную протяженность блока (быстро развивающийся блок часто захватывает большее число сегментов, чем при медленном развитии). Направляя положение головного конца стола вниз или вверх, мы можем, хоть и незначительно, но повлиять на распространение блокады.

15–20 минут. Но и спустя этот промежуток времени, после поворота пациента на спину, тенденция к распространению блока на противоположную сторону будет все еще сохраняться.

Теоретически, позиционирование пациента в литотомическом положении сразу же после введения анестетика должно бы ограничить ростральное распространение гипербарического раствора благодаря сглаживанию поясничного лордоза. Однако, как оказалось на практике, это совсем не так, поскольку вероятно, что даже самые крайние положения не способны выпрямить поясничный лордоз. В этом положении меньше выражены изменения сердечно-сосудистой системы, вероятно, за счет благоприятных условий для венозного возврата.

В большинстве случаев местный анестетик прекращает распространяться в спинальном пространстве спустя приблизительно 20–25 минут после введения. Однако изменения положения тела вплоть до 2 часов после введения препарата могут привести к значимым изменениям уровня блока. Данный эффект не зависит от баричности раствора, а, вероятно, обусловлен динамикой относительно большого объема ликвора, еще содержащего существенные концентрации местного анестетика. Пока блок не регрессирует полностью, все перемещения пациента и изменения положения его тела должны быть медленными и постепенными.

### Уровень пункции

В исследованиях с простым бупивакаином показано, что более высокий уровень пункции приводит и к большему краниальному распространению анестетика, причем эти отличия наблюдаются уже при пункции в соседних промежутках. Гипербарические растворы имеют более предсказуемое распространение. Плотность раствора местного анестетика является наиболее важным фактором.

### Тип иглы и направление среза

Особенности введения анестетика в спинальное пространство могут определяться видом среза спинальной иглы. Например, через иглу типа *Whitacre* жидкость инъецируется под углом 55° к ее плоскости, и это

может быть использовано для формирования унилатерального блока. Однако данные о влиянии ростральной ориентации среза иглы на распространение анестетика противоречивы. При использовании простых анестетиков краниальная ориентация иглы типа *Sprotte* вызывает более быстрое наступление блока, но в среднем того же уровня, что и при каудальной его ориентации. Ростральное направление среза иглы типа *Whitacre* приводит к большему распространению при меньшей изменчивости. Ориентация среза иглы, как полагают, на распространение гипербарических растворов не влияет. И снова это может подтвердить важность плотности раствора местного анестетика.

### Ток жидкости

На распространение местных анестетиков влияют возникающие при их введении потоки ликвора. Ряд факторов, такие как объем вводимого препарата, форма и направление среза иглы, а также скорость введения анестетика, способны влиять на данные потоки. Полагают, что создаваемые при барботаже за счет быстрой аспирации ликвора и быстрого обратного введения в смеси с местным анестетиком данные потоки увеличивают распространение, но доказательств, подтверждающих это, нет. При оценке различных скоростей введения были получены противоречивые результаты. В целом для простых растворов местных анестетиков более быстрое их введение увеличивает и распространение. При использовании же гипербарических растворов данный эффект минимален, и даже наоборот, считается, что именно их медленное введение обеспечивает действительно большее распространение блокады. Стеклообразные модели спинального пространства часто используются для изучения данных влияний, но в них не учитывается роль спинного мозга и конского хвоста как немаловажного предиктора распространения потоков ликвора при введении анестетика. Кроме того, быстрое введение анестетика может вызывать массивное смещение ликвора и повышение давления в спинальном пространстве, что сдерживает распространение препарата в зоне его инъекции, а при медленном введении, очевидно, распространению подчинено баричности и плотности раствора.

### ОСОБЕННОСТИ ПАЦИЕНТА

Даже при единой стандартной технике выполнения спинальной анестезии распространение местных анестетиков у каждого пациента отличное от другого. Ясно, что наряду с основными факторами данная изменчивость также зависит и от индивидуальных особенностей самого больного.

### Возраст

У пожилых пациентов часто наблюдается более высокое распространение местного анестетика, быстрее развивается моторная блокада и чаще наблюдается гемодинамическая нестабильность вне зависимости от выбора препарата. Вероятно, что данные особенности связаны с возрастными изменениями спинальной

анатомии, нейрофизиологии и сердечно-сосудистой системы.

#### *Рост*

Никакой зависимости между ростом пациента и уровнем распространения блокады не найдено. Это связано прежде всего с тем, что разница в росте между взрослыми людьми обусловлена различной длиной костей нижних конечностей, а не позвоночника.

#### *Вес*

Ряд исследований свидетельствует, что у пациентов с избыточным весом наблюдается увеличение распространения местного анестетика в спинальном пространстве, обусловленное снижением общего объема спинно-мозговой жидкости вследствие сдавления дурального мешка эпидуральным жиром. Однако данное утверждение справедливо лишь для простых растворов местных анестетиков, использованных в этих исследованиях, и которые, как известно, имеют большую вариабельность высоты распространения блокады. Исследования гипербарических растворов не смогли продемонстрировать сходные результаты. Кроме того, показано, что и спинальная анестезия у тучных пациентов проводится зачастую на более высоком, чем это необходимо, уровне, что может способствовать и большему краниальному распространению анестетика. Наконец, если тучный пациент находится в боковом положении, распределение жировой ткани может изменить ось позвоночного канала. Сегодня мы не имеем доступных данных, которые могли бы дать возможность определить, оказывает ли вес какое-либо влияние на распространение местных анестетиков.

#### *Пол*

Распространение гипербарического раствора местного анестетика в положении на боку может зависеть от формы тела. У мужчин плечи шире бедер, и в положении на боку «головной» конец позвоночника всегда выше, а у женщин все наоборот. Однако в связи с тем, что пациенты обычно поворачиваются на спину сразу же после введения местного анестетика, данный эффект, вероятно, незначителен. Более значимыми могут быть отличия в плотности ликвора между полами. Она больше у мужчин и способна снизить баричность местного анестетика, тем самым ограничивая его ростральное распространение.

#### *Внутрибрюшное давление*

Полагают, что повышение внутрибрюшного давления увеличивает объем крови в эпидуральных венах, что, в свою очередь, приводит к сдавливанию дурального мешка и снижению объема ликвора. Однако, в одном из исследований с применением МРТ данная теория была доказана лишь частично. Было выявлено, что увеличение внутрибрюшного давления ведет к уменьшению объема ликвора, но не за счет изменений в системе эпидуральных вен, а вследствие смещения тканей в позвоночный канал через межпозвоночные отверстия. Уменьшение объема ликвора может влиять на

ростральное распространение местного анестетика, однако четких доказательств этого также нет.

#### *Анатомические особенности позвоночника*

Физиологические анатомические изгибы позвоночника играют важную роль в гравитационном распространении местных анестетиков. Следовательно, сколиоз вряд ли будет влиять на распространение анестетика, если только пациент не останется после его введения в положении на боку. Важно знать о наличии у пациента уплощения поясничного лордоза (например, при беременности) или кифотических изменений, поскольку в распространении гипербарических растворов в положении пациента на спине определенная и немалая роль принадлежит анатомическим изгибам позвоночника. Патологические искривления позвоночника могут быть причиной неадекватного блока, особенно если в положении пациента на спине «самая высокая» точка в поясничном отделе позвоночника смещается от ее обычного уровня — L<sub>4</sub>. На рисунке 1 показаны изгибы позвоночника у лежащего на спине пациента.

#### *Объем ликвора в пояснично-крестцовом отделе*

Общий объем ликвора у взрослого равен примерно 150 мл, а половина его находится в полости черепа. Остальные 75 мл располагаются в спинальном пространстве и являются именно тем объемом, в котором и распространяются вводимые при спинальной анестезии местные анестетики. Ряд факторов влияет на объем ликвора в спинальном пространстве, а он, в свою очередь, возможно, имеет большое значение для интракального распространения анестетика. Трудности в определении объема ликвора, даже с помощью радиологических методов, обуславливают и отсутствие четких данных на этот счет.

#### *Беременность*

Многие из физиологических изменений, развивающихся при беременности, способны повлиять на характер спинальной блокады. Прямое физическое распространение местного анестетика может увеличиваться за счет характерных для беременности изменений поясничного лордоза, а также объема и плотности ликвора. Более ростральное распространение блокады также может быть связано с прогестерон-индуцированным повышением нейрональной чувствительности к местным анестетикам. Механизмы, которые могут обуславливать последний эффект, заключаются в прямом воздействии на возбудимость клеточной мембраны, косвенном влиянии на нейротрансмиттеры, увеличении проницаемости нейрональной

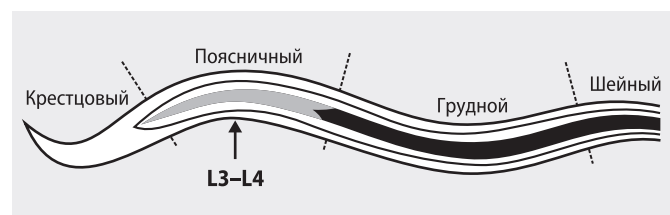


Рисунок 1. Анатомия субарахноидального пространства

оболочки, потенцировании действия эндогенных опиатной и ГАМК-эргической систем и увеличении проницаемости для хлоридов. В комплексе данные физические и фармакологические изменения обуславливают значительное увеличение распространения спинальной блокады при беременности больших сроков.

## РЕЗЮМЕ

Множество факторов оказывает влияние на распространение местного анестетика при введении в спинальное пространство, но при этом, в большинстве случаев оно незначительно, труднопредсказуемо и, как правило, остается вне зоны внимания клинициста. Главными факторами являются баричность используемого анестетика и положение пациента после его введения. Наиболее предсказуемый эффект развивается при медленном введении небольшого объема местного анестетика, содержащего глюкозу, и позиционировании

пациента сразу после введения анестетика в положении на спине. Использование более низких (приблизительно 1%) концентраций глюкозы, чем традиционно (5–8%), снизит риск чрезмерного распространения при гарантии хорошего качества и протяженности блокады для большинства хирургических процедур, при которых показано проведение спинальной анестезии. Клиницист, ясно представляющий себе факторы, влияющие на распространенность блокады, и понимающий все изменения, происходящие под их действием, может пользоваться ими для проведения различных блокад.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Hocking G, Wildsmith JAW. Intrathecal drug spread. *British Journal of Anaesthesia* 2004;93:568–578.
2. Ankorn C, Casey WF. Spinal Anaesthesia — a practical guide. *Update in Anaesthesia* 2000;12:21–34.
3. Casey WF. Spinal Anaesthesia — a practical guide. *Update in Anaesthesia* 1993;3:2–15.

## Постпункционная головная боль

Ананд Йайараман  
E-mail: anand.jai@gmail.com

### ВВЕДЕНИЕ

Первые сообщения о синдроме постпункционной головной боли (ПГБ) появились более ста лет назад. Ее развитие значительно осложняет состояние пациента и всегда требует особого внимания. Нередко ПГБ проходит самостоятельно. Если не проводить соответствующей терапии, в 75% случаев она проходит в течение первой недели и в 88% в течение 6 недель. В основном терапия направлена на непосредственное купирование головной боли и других симптомов до тех пор, пока отверстие в твердой мозговой оболочке (ТМО) не закроется, или, по крайней мере, пока пациента не будет ничего беспокоить клинически. Синдром ПГБ по-прежнему остается нередким осложнением регионарной анестезии несмотря на ряд имеющихся инноваций в самих методиках спинальной (субарахноидальной) и эпидуральной (экстрадуральной) блокады и оборудовании, используемом для их выполнения.

### ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ПГБ

Истечение ликвора через отверстие в ТМО приводит к снижению ликворного давления в спинномозговом канале и плавучести, поддерживающей мозг. Возникающее в результате смещения головного мозга при принятии пациентом вертикального положения натяжение мозговых оболочек и других структур полости черепа обуславливает развитие болевого синдрома, определяемого как ПГБ. Скорее всего, данное объяснение более чем упрощено. Боль может быть связана также с растяжением сосудов. Поскольку пациент принимает вертикальное положение, гидростатический градиент обуславливает большую потерю ликвора через отверстие в ТМО. Вазодилатация является физиологическим компенсаторным механизмом в ответ на снижение внутрочерепного объема. Этот эффект нивелируется при возвращении пациента в горизонтальное положение на спине.

### ПРОФИЛАКТИКА ПГБ

Желание анестезиологов снизить частоту развития ПГБ стало реализовываться с введением в практику спинальных игл малого диаметра. При использовании игл размером 22G частота ПГБ может достигать 40%, игл 25G — до 25%, игл 26G типа *Quincke* — от 2 до 12% и игл 29G — менее 2%<sup>1-4</sup>. В 1951 году *Whitacre* и *Hart* предложили атравматическую спинальную иглу. Данная форма снизила частоту развития ПГБ при применении игл большого диаметра. Появившиеся с того времени модификации атравматических игл типа *Sprotte* и *Atraucan* обещают нам еще большее снижение частоты развития головной боли после спинальной анестезии.

Распространенность непреднамеренной пункции ТМО при выполнении эпидуральной блокады у беременных достигает 2,6%<sup>5</sup>. Риск этого осложнения обратно пропорционален опыту анестезиолога, при этом считается, что он снижается при ориентации среза иглы параллельно ходу волокон ТМО<sup>6</sup>. Использование воздуха для теста «потери сопротивления» увеличивает риск прокола ТМО в сравнении с использованием для этой цели жидкости<sup>7</sup>. После прокола ТМО иглой *Tuohy* 16G до 70% пациентов отмечают признаки снижения ликворного давления<sup>8</sup>.

### ПОЯВЛЕНИЕ СИМПТОМОВ

Головная боль и боль в пояснице — основные симптомы, которые развиваются после прокола ТМО. В 66% случаев головные боли развиваются в течение первых 48 часов, и в 99% случаев они появляются в течение 3 дней после анестезии. Редко, но возможно развитие головной боли сразу же после прокола ТМО или в промежутке между 5 и 14 днями после процедуры.

### СИМПТОМЫ

Головная боль является преобладающей жалобой. Так называемая спинальная

Anand Jayaraman,  
Exeter,  
United Kingdom

Перевод:  
к. м. н. Уваров Д. Н.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЦЕНАРИЙ

30-летней первородящей в условиях спинальной анестезии было выполнено кесарево сечение. Операция прошла без осложнений. Родился здоровый мальчик. К сожалению, на 2-й день после родов у нее развилась лобно-затылочная головная боль постурального характера, сочетающаяся с тошнотой, рвотой и светобоязнью и приковавшая пациентку к постели.

### Какую терапию бы Вы назначили этой пациентке?

головная боль обычно описывается как выраженная, тупая, непальсирующая боль, чаще лобно-затылочной локализации, усиливающаяся в вертикальном положении и уменьшающаяся в положении на спине. Она может сопровождаться тошнотой, рвотой, визуальными или слуховыми расстройствами и усиливается при движениях головы. Постуральный характер боли настолько специфичен, что при его отсутствии диагноз ПГБ может быть установлен, если исключены другие причины развития головной боли.

### Дифференциальный диагноз

К состояниям, которые могут проявляться как и ПГБ, относятся внутричерепные опухоли, образование внутричерепной гематомы, питуитарное кровоизлияние, синус-тромбоз, мигрень, химический или инфекционный менингит, мозговая форма малярии и неспецифическая головная боль. Например, 39% женщин после родов сообщают о появлении симптомов головной боли, которые не связаны с проколом ТМО.

### КОНСЕРВАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

Современные исследования оспаривают эффективность постельного режима<sup>9</sup>. Назначение постельного режима после спинальной анестезии не снижает риск развития ПГБ. Нельзя препятствовать ранней активизации пациента после операции. Доказано, что если ПГБ уже развилась, то строгий постельный режим будет нецелесообразным: пациент может сам выбрать приемлемый для себя двигательный режим.

### Положение

Если у пациента развивается головная боль, ему можно рекомендовать лежать в удобном для него положении. Не существует клинических доказательств, свидетельствующих о необходимости лежать строго в положении на спине как для профилактики ПГБ, так и при ее развитии. Разрешается принимать положение на животе, но оно, например, неудобно для рожениц. Увеличение внутрибрюшного давления в положении на животе передается на эпидуральное пространство, что может способствовать облегчению головной боли. Однако в исследовании, посвященном изучению роли проно-позиции при ПГБ, не было продемонстрировано сколь-либо значимого снижения интенсивности болевого синдрома<sup>10</sup>.

### Инфузионная терапия

Нет доказательств, подтверждающих, что инфузионная терапия уменьшает частоту и выраженность ПГБ,

однако важность поддержания гидробаланса пациента на физиологическом уровне несомненна.

### Бинтование живота

Тугое бинтование живота повышает внутрибрюшное давление, которое передается на эпидуральное пространство и способно уменьшить выраженность головной боли. Но, к сожалению, тугое бинтование сопровождается определенным дискомфортом для пациента и в обычной практике используется редко.

### Анальгетики

Парацетамол, НПВП, опиоиды и антиэметики способны снизить выраженность проявлений ПГБ и потребность в проведении инвазивных методов ее терапии, но не в состоянии обеспечить абсолютное излечение.

### Кофеин

Кофеин вызывает сужение мозговых сосудов, что, как было показано, приводит к преходящему снижению объема мозгового кровотока. Sechzer *et al.* изучали влияние однократного и двукратного внутривенного введения кофеина в дозе по 500 мг у пациентов с развившейся ПГБ<sup>11,12</sup>. В их исследовании есть некоторые статистические и методологические недостатки, но авторы доказали, что внутривенная инфузия кофеина является эффективным методом терапии ПГБ. Сегодня рекомендованная для лечения ПГБ доза кофеина составляет от 300 до 500 мг внутривенно или перорально 2–3 раза в день. Одна чашка кофе содержит от 50 до 100 мг кофеина, чашка черного чая — 60–90 мг, а безалкогольные напитки до 35–50 мг кофеина.

### ИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДИКИ ТЕРАПИИ

#### Эпидуральное пломбирование аутокровью

Методика пломбирования эпидурального пространства аутокровью была предложена после того, как было отмечено, что в ситуациях, когда спинальная пункция сопровождается травматизацией сосудистых структур и истечением крови, частота развития ПГБ незначительна. Основной принцип ее действия заключается в том, что кровь, введенная в эпидуральное пространство, сворачивается и прикрывает перфорационное отверстие в ТМО, что останавливает истечение ликвора. Высокий процент успеха и низкая частота осложнений закрепили за эпидуральным пломбированием аутокровью репутацию лучшего из доступных методов лечения ПГБ.

#### Техника

Противопоказаниями к пломбированию эпидурального пространства аутокровью являются температурная реакция, гнойничковые заболевания кожи спины, коагулопатия или отказ пациента. Имеющийся небольшой опыт проведения аутопломбирования у ВИЧ-положительных пациентов свидетельствует о том, что в случае отсутствия у них каких-либо активных бактериальных или вирусных инфекций, сама по себе ВИЧ-



позитивность не является противопоказанием<sup>13</sup>. При строгом соблюдении стерильности в положении пациента на боку в месте спинальной пункции или в промежутке ниже иглой Tuohy пунктируется эпидуральное пространство. У пациента забирается до 30 мл крови и медленно вводится в эпидуральное пространство. Процедура может быть значительно облегчена за счет участия двух анестезиологов. Нет четких, согласованных данных относительно наиболее эффективного объема вводимой крови. Считается, что около 20 мл вполне достаточно для развития эффекта, но введение следует прекратить, если пациент начинает жаловаться на боль в пояснице или возникают трудности при введении. По окончании процедуры пациента просят оставаться в лежачем положении на протяжении 1 или 2 часов, после чего ему разрешается встать.

#### Риск осложнений

При эпидуральном пломбировании аутокровью существует определенный риск повреждения нервных структур с развитием проходящей парестезии или радикулярного болевого синдрома, непреднамеренной повторной пункции ТМО и развития инфекционных осложнений.

#### Результаты

Если пломбирование выполняется более чем через сутки после перфорации ТМО, эффект наблюдается в 70–98% случаев<sup>14</sup>. При отсутствии эффекта от первой процедуры повторное ее проведение чаще всего приносит успех. Если же и в этом случае головная боль сохраняется, необходимо рассмотреть другие причины ее возникновения. Вероятно, что преимущества данной методики в свое время, не без участия ряда исследований, были несколько преувеличены.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Доказательная база для ряда методов, используемых при терапии ПГБ, недостаточна. Преимущества профилактического пломбирования аутокровью также не совсем очевидны, но данный подход, вероятно, заслуживает внимания у рожениц с головной болью после непреднамеренной перфорации ТМО иглой Tuohy. Эпидуральное пломбирование аутокровью у ряда пациентов бывает неэффективно. В этом случае важны грамотный подход, направленный на поиск других причин возникновения головной боли, использование симптоматических мер для облегчения состояния пациента и

корректный выбор дальнейшей патогенетической терапии.

#### ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЧТЕНИЯ:

1. Steve Schwalbe. Pathophysiology and Management of Post-dural Puncture Headache: A Current Review. *SOAP Fall 2000*:19–22.
2. Turnbull DK, Shepherd DB. Post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. *Br J Anaesth 2003*;91:718–729.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Barker P. Headache after dural puncture. *Anaesthesia 1989*;44:696–697.
2. Flaatten H, Rodt S, Rosland J, Vamnes J. Postoperative headache in young patients after spinal anaesthesia. *Anaesthesia 1987*;42:202–205.
3. Flaatten H, Rodt SA, Vamnes J, Rosland J, Wisborg T, Koller ME. Postdural puncture headache. A comparison between 26- and 29-gauge needles in young patients. *Anaesthesia 1989*;44:147–149.
4. Geurts JW, Haanschoten MC, van Wijk RM, Kraak H, Besse TC. Post-dural puncture headache in young patients. A comparative study between the use of 0.52 mm (25-gauge) and 0.33 mm (29-gauge) spinal needles. *Acta Anaesthesiol Scand 1990*;34:350–353.
5. Reynolds F. Dural puncture and headache. *Br Med J 1993*;306:874–876.
6. Norris MC, Leighton BL, DeSimone CA. Needle bevel direction and headache after inadvertent dural puncture. *Anesthesiology 1989*;70:729–731.
7. Reynolds F, O'Sullivan G. Lumbar puncture and headache. 'Atraumatic needle' is a better term than 'blunt needle'. *Br Med J 1998*;316:1018.
8. Costigan SN, Sprigge JS. Dural puncture: the patients' perspective. A patient survey of cases at a DGH maternity unit 1983–1993. *Acta Anaesthesiol Scand 1996*;40:710–714.
9. Spriggs DA, Burn DJ, French J, Cartlidge NE, Bates D. Is bed rest useful after diagnostic lumbar puncture? *Postgrad Med J 1992*;68:581–583.
10. Handler CE, Smith FR, Perkin GD, Rose FC. Posture and lumbar puncture headache: a controlled trial in 50 patients. *J R Soc Med 1982*;75:404–407.
11. Sechzer PH. Post-spinal anesthesia headache treated with caffeine. Evaluation with demand method. Part 2. *Curr Ther Res 1979*;26:440–448.
12. Sechzer PH, Abel L. Post-spinal anesthesia headache treated with caffeine. Evaluation with demand method. Part 1. *Curr Ther Res 1978*;24:307–312.
13. Tom DJ, Gulevich SJ, Shapiro HM, Heaton RK, Grant I. Epidural blood patch in the HIV-positive patient. Review of clinical experience. San Diego HIV Neurobehavioral Research Center. *Anesthesiology 1992*;76:943–947.
14. Abouleish E, Vega S, Blendinger I, Tio TO. Long-term follow-up of epidural blood patch. *Anesth Analg 1975*;54:459–463.

## Новое в анестезии при кесаревом сечении

Джеймс Браун

E-mail: jprb\_brum@yahoo.com

### ПРАКТИКА, ПРИНЯТАЯ В ВЕЛИКОБРИТАНИИ

За последнее десятилетие возрастающая частота выполнения кесарева сечения в развитых странах способствовала обсуждению вопросов выбора наилучших практических подходов в анестезиологии и акушерстве. Многие направления по улучшению акушерской помощи в Великобритании были определены на основании данных Организации по конфиденциальным исследованиям материнского и детского здоровья (СЕМАСН, прежнее название — Конфиденциальное расследование материнской летальности, СЕМД)<sup>1</sup>. СЕМАСН была представлена информация за трехлетний период о случаях смерти женщин в Великобритании во время беременности или в течение 42 дней после беременности. В 2001 году были сообщены результаты расширенного аудита по кесареву сечению в Великобритании<sup>2</sup>. Эти документы внесли свой вклад в создание практических руководств Национальным институтом здоровья и качества медицинской помощи Великобритании (NICE), независимого агентства, учрежденного Министерством здравоохранения, на которое возложена ответственность по представлению лучших подходов в оказании медицинской помощи. В 2004 году NICE опубликовал руководство по кесаревому сечению и создал рекомендации, которые формируют стандарт оказания акушерской и анестезиологической медицинской помощи в Великобритании<sup>3</sup>.

### МИРОВАЯ ПРАКТИКА

По данным всемирной организации здравоохранения, оптимальная частота кесарева сечения составляет 5–15%. — этот уровень обеспечивает наилучший исход для матери и новорожденного<sup>4</sup>. Частота выполнения кесарева сечения в африканских странах южнее Сахары намного меньше и может составлять 1%<sup>5</sup>. Такое состояние дел отражает недостаток ресурсов и недоступность медицинских



*Частота выполнения кесарева сечения в развивающихся странах увеличивается. Там, где есть возможности, операция выполняется под спинномозговой анестезией*

учреждений и обученного персонала. Низкая частота кесарева сечения вносит вклад в высокую материнскую и неонатальную заболеваемость и смертность. Материнская смертность в Западной Африке составляет более 1%, а частота осложнений — 9%<sup>6</sup>. Эти показатели более чем в 30 раз превышают летальность и частоту осложнений в развитом мире.

В качестве минимального стандарта действий предлагается ставить перед системой здравоохранения цель обеспечить возможность кесарева сечения по всем показаниям со стороны беременной (если нет достаточных возможностей для неонатальных показаний). К главным материнским показаниям относятся роды при наличии механического препятствия прохождению плода, отслойка плаценты, предшествовавшее кесарево сечение, эклампсия, предлежание плаценты и неправильное предлежание плода<sup>5</sup>. В областях, где распространен ВИЧ, показания к кесареву сечению могут быть расширены для снижения риска передачи вируса ребенку<sup>2</sup>.

James Brown  
Exeter, UK

### Содержание

В этой статье рассмотрены современные аспекты проведения безопасной анестезии в акушерстве. Многие рекомендации основаны на стандартах, принятых в Великобритании, и большая часть из них подходит для повседневного применения в любой стране мира. Ограниченные ресурсы могут сделать соблюдение некоторых предлагаемых рекомендаций невозможным — они включены в статью с образовательной целью.

Перевод:  
К. М. Н. Борисов Д. Б.

Кесарево сечение само по себе связано со значительной летальностью и заболеваемостью. Улучшить эти показатели может повышение качества хирургического и анестезиологического лечения. В проспективном исследовании, проведенном в Латинской Америке и включившем более 105000 случаев родоразрешения, тяжелые осложнения у перенесших кесарево сечение женщин развивались в два раза чаще по сравнению с родившими через естественные родовые пути. Неонатальная летальность также была выше в 1,7 раза. При ягодичном предлежании кесарево сечение значительно улучшало исход<sup>7</sup>.

Важные положения, влияющие на текущую анестезиологическую практику при кесаревом сечении в Великобритании, в общих чертах описаны ниже. Многие из них подходят для практического применения по всему миру.

### Категоризация срочности кесарева сечения

Традиционное разделение кесарева сечения на плановое или экстренное вмешательство недостаточно для оптимального взаимодействия персонала в клинических условиях и для послеродового аудита. Предложена и широко распространена четырехуровневая классификация, представленная в таблице 1.

Предлагаемым стандартом для кесарева сечения первой категории являются роды в течение 30 минут с момента принятия решения. Наличие доказательств, связывающих этот временной интервал с неонатальным исходом<sup>9</sup>, оспаривается, но в некоторых случаях для обеспечения благоприятного исхода кесарева сечения первой категории срочности родоразрешение должно быть выполнено в пределах 30 минут.

### Общая анестезия при кесаревом сечении

Вследствие повышенной летальности и заболеваемости, связанной с общей анестезией, 84% кесаревых сечений в Великобритании выполняются под нейроаксиальной анестезией (спинно-мозговой, эпидуральной или комбинированной нейроаксиальной анестезией)<sup>2</sup>. Вызывает беспокойство факт увеличения материнской летальности при общей анестезии, о чем сообщается в последних трех отчетах СЕМАСН/СЕМД. В настоящее время общая анестезия показана только в случае отказа женщины от региональных методик, если есть

специфические медицинские состояния, при которых нейроаксиальная блокада противопоказана (например, коагулопатия), или в ситуации, когда нет достаточного времени для выполнения региональной анестезии. В бедных странах на частоту кесаревых сечений, выполненных под нейроаксиальной блокадой, сильное влияние оказывает недостаток соответствующего оснащения (например, спинальных игл, местных анестетиков и вазопрессорных препаратов).

### Быстрая последовательная индукция

Общепризнано, что для проведения общей анестезии при кесаревом сечении необходимо выполнять быструю последовательную индукцию, но продолжают споры о выборе наиболее подходящих препаратов, обеспечивающих условия для эффективной и безопасной защиты дыхательных путей. Традиционное использование давления на перстневидный хрящ, тиопентала, сукцинилхолина и отказ от опиоидов остается самым частым способом индукции анестезии в Великобритании, однако появление новых препаратов и методик может привести к изменению принятой схемы в будущем.

### Препарат для индукции анестезии

Существует обширный опыт применения тиопентала для индукции анестезии при кесаревом сечении, и в настоящее время он является препаратом выбора для этих целей. Тиопентал в дозе 4 мг/кг (до 500 мг) позволяет выключить сознание, минимизировать артериальную гипертензию и предотвратить длительное пробуждение в случае неудачной интубации. Пропофол является альтернативным препаратом при кесаревом сечении, однако в одном исследовании было выявлено увеличение частоты артериальной гипотензии, возможное повышение риска сохранения сознания у женщины и снижение оценки по шкале Апгар у новорожденных при применении пропофола в сравнении с тиопенталом<sup>10</sup>. Однако в других исследованиях таких различий выявлено не было. Также нет исследований, в которых показано преимущество пропофола. Кетамин в акушерстве может применяться при необходимости выполнения кесарева сечения у женщин в состоянии гиповолемии, при этом опыт и уверенность в работе с этим препаратом у анестезиологов из стран с ограниченными ресурсами, вероятно, намного больше, чем у специалистов из Великобритании.

### Миорелаксация

Сукцинилхолин в настоящее время является мышечным релаксантом выбора. Он быстро и надежно обеспечивает отличные условия для интубации трахеи, а в случае неудачной интубации действие препарата быстро заканчивается. В странах, где доступен для применения рокурониум (аминостероидный миорелаксант), популярность этого препарата начинает преобладать над сукцинилхолином среди акушерских анестезиологов<sup>10</sup>. К недостаткам рокурониума относится потребность в продленной вентилиации в случае неудачной интубации, однако у препарата отсутствуют многие потенциальные побочные эффекты и осложнения

Таблица 1. Категоризация срочности кесарева сечения<sup>8</sup>

Категория	Определение
1	Непосредственная угроза жизни женщины или плода
2	Опасность для матери или плода, но нет непосредственной угрозы жизни
3	Необходимость в раннем родоразрешении, но нет опасности матери и плоду
4	В любое время, когда будет удобно женщине и медицинским специалистам

сукцинилхолина. Рокурониум обеспечивает эквивалентные условия для интубации трахеи в сравнении с сукцинилхолином, хотя полная миорелаксация наступает немного медленней.

Неизбежное появление на рынке специфического ингибитора рокурониума (Sugammadex), вероятно, уменьшит применение сукцинилхолина при кесаревом сечении в развитых странах. В краткосрочном периоде стоимость препарата может потенциально ограничить его распространение.

#### *Мониторинг глубины анестезии*

Частота сохранения сознания во время операции под общей анестезией в акушерстве превышает данный показатель во всей популяции, что привело к рассмотрению вопроса о необходимости мониторинга глубины анестезии в этой группе пациентов<sup>11</sup>. Есть несколько коммерчески доступных приборов, большинство из которых основаны на технологии обработки волн электроэнцефалограммы с представлением результата в удобном для интерпретации виде (например, мониторинг биспектрального индекса — BIS-мониторинг). Хотя в Великобритании мониторинг глубины анестезии при кесаревом сечении рутинно не практикуется, его использование в будущем потенциально может увеличиться.

#### **Региональная анестезия при кесаревом сечении**

##### *Лечение гипотензии*

Долгое время существовало убеждение, что необходимо избегать использования вазоконстрикторов при спинно-мозговой анестезии из-за возможного неблагоприятного действия на маточный кровоток. Такой вывод был сделан на основе результатов исследования на овцах. В качестве симпатомиметика выбора был предложен эфедрин. В настоящее время появляется возрастающее количество доказательств, свидетельствующих о более эффективном предотвращении артериальной гипотензии, вызванной спинно-мозговой анестезией, агонистами альфа-адренергических рецепторов (например, фенилэфрин и метараминол), что приводит к улучшению рН крови из пупочной артерии<sup>12</sup>. В то же время эфедрин способствует развитию ацидоза у плода, поскольку проходит через плаценту и увеличивает метаболическую активность ребенка. Поэтому предпочтение сейчас отдается агонистам альфа-адренергических рецепторов, которые должны вводиться профилактически, и доза титроваться с целью поддержания артериального давления матери на уровне, близком к исходному. Брадикардию у женщины можно воспринимать как результат активации барорецепторного рефлекса.

Комбинированная спинально-эпидуральная анестезия позволяет уменьшить частоту гипотензии и потребность в вазопрессорной поддержке<sup>13</sup>. Раствор местного анестетика или физиологический раствор вводятся в эпидуральное пространство вскоре после спинальной инъекции сниженной дозы местного анестетика. Эпидуральная инъекция раствора приводит к

сдавлению субарахноидального пространства и большему распространению интратекального препарата, таким образом появляется возможность обеспечить желаемое распространение спинального блока. Методика спинально-эпидуральной анестезии может быть полезной у пациентов с риском сердечно-сосудистой нестабильности, например при преэклампсии или кардиальной патологии у женщины. Однако эта методика может иметь и нежелательные эффекты, включая повышенный риск возникновения боли во время операции и уменьшение длительности блока.

#### *Тестирование адекватности блока*

Распределение местного анестетика в субарахноидальном и эпидуральном пространстве варьирует между пациентами и зависит от объема используемого раствора, положения пациента и баричности препарата. Необходимо проверять адекватность сенсорного блока до начала операции, чтобы предотвратить возникновение боли во время кесарева сечения (см. также «Оценка спинального блока» — русский выпуск *Update in Anaesthesia* № 13).

Разные методы оценки сенсорной чувствительности, такие как легкое касание, холодовая проба и уколы иглой (*pinprick*), часто дают противоречивые результаты при определении уровня спинно-мозговой анестезии у одного и того же пациента, поскольку при каждой методике импульсы передаются по разным нервным волокнам. Традиционно для подтверждения адекватности блока используется холодовая проба, так как температурная чувствительность, как и болевая, передается по спиноталамическому тракту. Однако доказано, что восприятие боли появляется раньше, чем восстанавливается клинически определяемая холодовая чувствительность при любом уровне блока. За последнее десятилетие повышенное внимание стало уделяться методике легкого касания, которая обеспечивает наилучший прогноз по отсутствию боли во время операции, когда целевым уровнем достаточной блокады является дерматом T<sub>5</sub><sup>14</sup>. В то же время остается неясным, где точно располагается дерматом T<sub>5</sub> и какая методика легкого касания является наиболее точной<sup>15</sup>.

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Использование окситоцина**

Болюсное введение синтоцинона (окситоцина) после кесарева сечения уменьшает риск послеродового кровотечения. К тому же во многих акушерских отделениях сейчас рутинно используют инфузию синтоцинона в непосредственном послеоперационном периоде (например, 10 МЕ/час в течение 4 часов). Синтоцинон вызывает вазодилатацию и тахикардию, поэтому болюсное введение препарата может вызвать тяжелый коллапс у женщин с предрасполагающими факторами. В связи с этим после кесарева сечения рекомендуется уменьшать дозу синтоцинона с 10 до 5 МЕ и медленно вводить препарат<sup>1</sup>. У женщин с очень высоким риском, например при серьезном заболевании сердца,

синтоцинон не должен использоваться, а при наличии явных показаний, вводится в составе инфузионного раствора в течение 10–15 минут.

### Массивное акушерское кровотечение

По данным СЕМАСН, акушерское кровотечение вносит большой вклад в материнскую летальность. Существенной причиной этого является увеличивающаяся частота кесарева сечения. Предшествующее кесарево сечение способствует увеличению частоты низкорасположенной плаценты и вероятности приростшей плаценты. Ниже представлены некоторые современные методики лечения акушерского кровотечения (см. также «Акушерское кровотечение» — русский выпуск *Update in Anaesthesia* № 13).

#### Препараты, повышающие тонус матки

- Дополнительная доза синтоцинона (окситоцина) — вводить внутривенно медленно.
- Эргометрин (в/м) — действует на гладкие мышцы (вызывает вазоконстрикцию/гипертензию).
- Карбопрост (например, гемабат) в/м или прямое введение в миометрий — простагландин (не использовать у астматиков, риск бронхоспазма/гипертензии).

#### Интервенционная рентгенхирургия

- Использование артериальных баллонов или эмболизации с целью предотвращения или остановки послеродового кровотечения.
- Баллоны могут быть установлены заранее в плановом порядке пациентам высокого риска (например, при подозрении на приростшую плаценту) либо применяться экстренно, с целью уменьшения потребности в гистерэктомии, препаратах крови и переводе в ОИТ<sup>16</sup>.

#### Интраоперационный сбор крови

- Метод позволяет собирать и отмывать собственные клетки красной крови пациента, после чего суспензия эритроцитов фильтруется и возвращается пациенту. Метод дает возможность уменьшить потребность в трансфузии препаратов крови.
- Опасения по поводу эмболии амниотической жидкостью не имеют доказательств.

#### Использование рекомбинантного активированного фактора VIIa (rFVIIa / Novoseven®)

- Увеличивается количество сообщений об успешном применении rFVIIa для лечения коагулопатии, связанной с массивным акушерским кровотечением, но к настоящему времени не проведено рандомизированных контролируемых исследований.
- rFVIIa связывается с тканевым фактором в месте повреждения эндотелия, активируя локальный гемостаз<sup>17</sup>.
- Существует необоснованное опасение, что препарат может увеличивать частоту системных тромбоцитарных осложнений.

- Стоимость стандартной однократной дозы 90 мкг/кг в Великобритании составляет около £4000 (более 200 тысяч рублей на начало 2009 г. — прим. ред.).

#### Тромбоэластография

- У многих пациентов с акушерским кровотечением развивается коагулопатия. Тромбоэластография позволяет непосредственно у постели больного получать динамическую информацию по всем аспектам гемостаза и помогает проводить соответствующую заместительную терапию препаратами крови.

#### Гемотрансфузия

- При отсутствии большой кровопотери отмечается тенденция к уменьшению использования гемотрансфузии в акушерстве.
- В большом исследовании TRICC (*Transfusion Requirements in Critical Care*), в которое были включены пациенты ОИТ (не акушерских), было доказано, что исход у пациентов, получавших лечение с ограничительной трансфузионной стратегией (гемотрансфузия только при уровне гемоглобина менее 70 г/л), был по крайней мере такой же, как у пациентов с либеральной трансфузионной стратегией<sup>18</sup>. При таком подходе относительно здоровые пациенты меньше подвергаются риску гемотрансфузии.

#### Мониторинг состояния плода

Кардиотокография выполняется с помощью наружного приемника, который постоянно записывает частоту сердечных сокращений плода и маточные сокращения. Кардиотокография обычно используется при родах с высоким риском осложнений, однако эта методика имеет относительно низкую специфичность и чувствительность для выявления дистресса плода. Диагностика неблагополучия плода с помощью кардиотокографии является одним из факторов, повышающих частоту выполнения кесарева сечения по экстренным показаниям. Для увеличения чувствительности метода предлагается использовать кардиотокографию в комбинации с электрокардиографией плода (анализ сегмента ST, STAN®) или чаще проводить анализ образцов крови плода с целью выявления ацидоза (pH < 7,2), подтверждающего диагноз дистресса плода.

#### Послеоперационное обезболивание

Спинно-мозговая анестезия однократной инъекцией местного анестетика является наиболее часто используемой методикой при плановых и неотложных кесаревых сечениях в Великобритании<sup>19</sup>. Добавление к местным анестетикам опиоидов, не содержащих консервантов (например, морфин, диаморфин), продлевает послеоперационное обезболивание и в настоящее время является обычной практикой в Великобритании. К побочным эффектам у матери относятся зуд, седация и отсроченная депрессия дыхания, особенно если одновременно использовались другие опиоиды.

После общей анестезии при кесаревом сечении послеоперационное обезболивание может быть улучшено

с помощью региональных методик, таких как двусторонняя подвздошно-паховая блокада, блокада влагаища прямой мышцы живота или поперечной фасциальной плоскости живота<sup>20</sup>.

Лечение болевого синдрома после кесарева сечения должно носить мультимодальный характер и включать регулярное введение парацетамола и нестероидных противовоспалительных препаратов для уменьшения потребности в опиоидах. Эффективное обезболивание имеет большое значения для ранней мобилизации пациентов и профилактики тромбоэмболических осложнений.

### Тромбопрофилактика

Тромбоэмболия является ведущей прямой причиной материнской смертности в Великобритании, поэтому необходимо осуществлять профилактику тромбоэмболических осложнений, проводить обследование и лечение при любом подозрении на тромбоэмболическую болезнь. Королевский колледж акушеров рекомендовал алгоритмы тромбопрофилактики, основанные на разделении пациентов по степени риска<sup>2</sup>. Увеличение количества людей с ожирением в Великобритании ведет к повышению риска тромбоэмболической болезни в акушерстве. Кесарево сечение является независимым фактором риска развития тромбоэмболической болезни с относительным риском 3,8<sup>2</sup>. Простые методы профилактики, такие как эластические чулки, адекватная регидратация и ранняя мобилизация, должны использоваться у всех пациентов. Также в Великобритании принято рутинное профилактическое введение низкомолекулярного гепарина один раз в сутки. Необходимо соблюдать временные интервалы между введением гепарина и выполнением спинно-мозговой анестезии или удалением эпидурального катетера.

### ОБУЧЕНИЕ

Учитывая уменьшение количества кесаревых сечений, выполненных под общей анестезией, и увеличение частоты неудачной интубации в этой группе пациентов, очень важно проводить регулярную учебу по трудной интубации и обеспечить немедленную доступность оснащения для неотложного восстановления проходимости дыхательных путей альтернативными методами.

Опыт авиационной индустрии в области подготовки персонала на симуляторах, с высокой точностью воспроизводящих реальную ситуацию, способствовал повышенному использованию симуляторов для тренинга анестезиологов<sup>22</sup>. Использование симуляторов может быть особенно полезным для отработки действий анестезиолога в редких клинических ситуациях, включая неудачную интубацию и коллапс у беременной.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С учетом возрастающей частоты кесарева сечения в развитом мире, абсолютное количество хирургических и анестезиологических осложнений в акушерстве, вероятно, будет увеличиваться. Для уменьшения

заболеваемости и летальности необходимо постоянно обсуждать, применять на практике и проверять самые лучшие подходы к лечению.

Изложенные выше основные положения по акушерской анестезиологии подходят для применения во всем мире, однако в настоящее время недостаток оснащения и ресурсов может препятствовать их полному выполнению в некоторых регионах. В мире 47% материнских смертей приходится на Африку<sup>23</sup>. Ситуацию можно изменить за счет систематического улучшения образования, профессиональной подготовки и финансирования.

### ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЧТЕНИЯ:

1. Levy DM. Emergency caesarean section: Best practice. *Anaesthesia* 2006;**61**:786–791.
2. Yentis S, May A, Malhotra S. Analgesia, anaesthesia and pregnancy. A practical guide. *Cambridge University Press* 2007.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Confidential Enquiry into Maternal and child Health: <http://www.cemach.org.uk/>
2. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists' Clinical Effectiveness Support Unit. The National Sentinel Caesarean Section Audit Report. London RCOG, 2001 [http://www.rcog.org.uk/resources/public/pdf/nscs\\_audit.pdf](http://www.rcog.org.uk/resources/public/pdf/nscs_audit.pdf)
3. NICE guidelines for caesarean section: <http://www.nice.org.uk/guidance/index.jsp?action=download&o=29331>
4. Dumont A, de Bernis L, Bouvier-Colle M-H, Breat G. Caesarean Section rate for maternal indication in sub-Saharan Africa: a systemic review. *The Lancet* 2001;**358**:1328–1333.
5. Prual A, Bouvier-Colle, de Bernis L, Breart G. Severe maternal morbidity from direct obstetric causes in West Africa: incidence and case fatality rates. *Bulletin of the World Health Organisation* 2000;**78**(5):593–602.
6. Villar J *et al.* Maternal and neonatal individual risks and benefits associated with caesarean delivery: multicentre prospective study. *British Medical Journal* Published online 30<sup>th</sup> Oct 2007.
7. Lucas DN, Yentis SM, Kinsella SM *et al.* Urgency of caesarean section: a new classification. *Journal of the Royal Society of Medicine* 2000;**93**:346–350.
8. James D. Caesarean Section for fetal distress. The 30 minute yard stick is in danger of becoming a rod for our backs. *British Medical Journal* 2001;**322**:1316–1317.
9. Levy DM, Meek T. Traditional rapid sequence induction is an outdated technique for caesarean section and should be modified. *International Journal of Obstetric Anesthesia* 2006;**15**:227–232.
10. Yeo SN, Lo WK. Bispectral index in assessment of adequacy of general anaesthesia for lower segment caesarean section. *Anaesthesia and Intensive Care* 2002;**30**:36–40.
11. Ngan-Kee D, Khaw K. Vasopressors in obstetrics: what should we be using? *Current Opinion in Anaesthesiology* 2006;**19**(3):238–243.
12. McNaught, Stocks G. Epidural volume extension and low-dose sequential combined spinal-epidural blockade: two ways to reduce spinal dose required for caesarean section. *International Journal of Obstetric Anesthesia* 2007;**16**:346–353.
13. Russell IF. Assessing the block for caesarean section. *International Journal of Obstetric Anesthesia* 2001;**10**:83–85.
14. Yentis S. Height of confusion: assessing regional blocks before caesarean section. *International Journal of Obstetric Anesthesia* 2006;**15**:2–6.

15. Role of Emergency and Elective Interventional Radiology in Obstetric Haemorrhage. RCOG (Published online June 2007) <http://www.rcog.org.uk/index.asp?PageID=2051>
16. Plaat F. Recombinant factor VIIa should be used in massive obstetric haemorrhage. *International Journal of Obstetric Anaesthesia* 2007;16:354–359.
17. Herbert PC. A multicentre, randomised, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *New England Journal of Medicine* 1999;6:409–418.
18. Yentis S, May A, Alhotra S. Analgesia, anaesthesia and pregnancy. A Practical Guide. Cambridge University Press 2007.
19. Yentis S, Hills-Wright P, Potparic O. Development and evaluation of combined rectus sheath and ilioinguinal blocks for abdominal gynaecology surgery. *Anaesthesia* 1999;54:466–482.
20. Johnson RV, Lyons GR, Wilson RC, Robinson APC. Training in obstetric general anaesthesia: a vanishing art? *Anaesthesia* 2000;55:179–183.
21. Lipman S, Carvalho B, Brock-Utnr J. The demise of general anaesthesia in obstetrics revisited: prescription for a cure. *International Journal of Obstetric Anaesthesia* 2005;14:2–4.
22. Okafor UV. Challenges in critical care obstetrics in West Africa. *International Journal of Obstetric Anaesthesia* 2007;16(4):314–315.

## Письма читателей

Др. Алекс Полищук (Ошакати, Намибия)

### Латеральная методика ларингоскопии при трудной интубации

В редакцию поступило письмо от Др. Алекса Полищука, который, являясь выходцем с Украины, работает в настоящее время в Ошакати (Намибия). Наш читатель описывает потенциально полезную модификацию интубации, которая широко представлена в русскоязычной литературе, но не встречается в учебных пособиях, изданных в Великобритании и в Интернете. В отредактированном виде снабженный фотографиями текст электронного письма доктора Полищука представлен ниже. Мы будем рады получить отзывы наших читателей, касающиеся использования данной техники в дальнейшем.

Уважаемый редактор!

Недавно я ознакомился со статьей, описывающей проблему трудной интубации ([http://www.nda.ox.ac.uk/wfsa/html/u09/u09\\_025.htm](http://www.nda.ox.ac.uk/wfsa/html/u09/u09_025.htm)). В этой обзорной статье я не нашел упоминания о технике латеральной интубации. Я допускаю, что западные специалисты ранее не сталкивались с данной модификацией, которая была в свое время продемонстрирована мне одним из опытных врачей и впоследствии неоднократно меня выручала. Ранее я читал об этой технике, но только в русской литературе. Методика заключается в следующем:

- После трех неудачных попыток интубации с помощью традиционной техники необходимо повернуть голову пациента лицом вправо. После этого клинок ларингоскопа вводится в левый угол рта, продвигается вперед между языком и верхними зубами.
- Рукоятка ларингоскопа должна быть расположена параллельно поверхности стола, как и во время традиционной техники интубации. Кончик клинка ларингоскопа должен продвигаться в заднем направлении, так, чтобы он был направлен в

пространство между небным сводом (слева от клинка) и основанием языка (справа от клинка). Таким образом, клинок ларингоскопа будет продвигаться в направлении левой грушевидной ямки, при этом, когда в поле вашего зрения попадет надгортанник, он будет находиться справа по отношению к клинку. Одновременно вход в гортань будет непосредственно у вас перед глазами. Для получения таких условий визуализации может потребоваться небольшой поворот клинка против часовой стрелки.

- Сместите гортань при помощи правой руки для улучшения визуализации голосовых связок.

Предоставленные доктором Полищуком фотографии (см. ниже) схематично иллюстрируют преимущества латерального доступа к надгортаннику и голосовой щели. При использовании этой техники интубации расстояние между гортанью и входом в ротовую полость становится короче — на фоне правого поворота головы надгортанник меньше мешает визуализации, поскольку он располагается справа от клинка ларингоскопа.

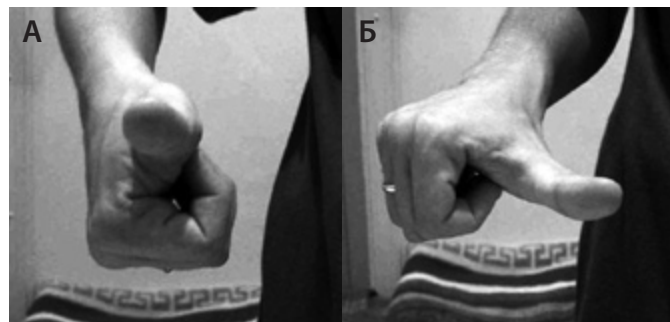


Рисунок 1. Большой палец представляет собой надгортанник, а отверстие между согнутыми пальцами — вход в гортань во время классической (А) и латеральной (Б) техники ларингоскопии

## Коллапс у беременной и посмертное кесарево сечение

Дэррил Джонстон

E-mail: Darryl.Johnston@rdefn.nhs.uk

### ВВЕДЕНИЕ

Коллапс у беременной является неспецифическим описанием состояния и может применяться по отношению к различным клиническим ситуациям, от простого обморока до остановки сердца. Исход во многом зависит от скорости начала лечения. Состояние плода напрямую связано со здоровьем матери.

Коллапс у беременной может возникнуть вследствие акушерских осложнений, исходных заболеваний, течение которых ухудшилось на фоне беременности, или от состояний, не связанных с беременностью.

### МАТЕРИНСКАЯ СМЕРТНОСТЬ

По последней оценке, коэффициент материнской смертности (*maternal mortality rate*, MMR) в мире составляет 400 на 100000 живорождений<sup>1</sup>. Этот коэффициент рассчитывается на основе сообщаемых данных обо всех материнских смертях, и существует тенденция к более точному его значению в развитых, чем в развивающихся странах. Коэффициент материнской смертности равен числу прямых и непрямых материнских смертей на 100000 живорождений.

**Прямой материнской смертью** называют «смерть в результате акушерских осложнений беременности, вмешательств, ошибок, неправильного лечения или происшествий, возникших в результате описанных выше факторов»<sup>1</sup>.

**Таблица 1.** Материнская смертность по оценке Всемирной организации здравоохранения и Организации Объединенных Наций, 2000<sup>2</sup>

Регион	Количество материнских смертей	Коэффициент материнской смертности
Весь мир	529000	400
Развитые страны	2500	20
Развивающиеся страны	527000	440
Африка	251000	830
Азия	253000	330
Латинская Америка / Карибский бассейн	22000	190
Океания	530	240

**Непрямой материнской смертью** называют «смерть в результате ранее существовавшего заболевания или болезни, которая развилась во время беременности и не являлась прямым ее следствием, но которая была усилена физиологическими эффектами беременности»<sup>1</sup>.

Риск и причины смерти, возникающей во время беременности, родов или аборта, имеют географическую зависимость. Средний MMR в развивающихся странах составляет 1:65 в сравнении с 1:9000 в Великобритании. Более чем 99% всех материнских смертей возникает в развивающихся странах.

### ПРИЧИНЫ МАТЕРИНСКОЙ СМЕРТНОСТИ

Всемирная организация здравоохранения в 2004 году опубликовала открытое письмо под названием «Что скрывают цифры» (*'Beyond the numbers'*), в котором представлены данные не только о количестве материнских смертей, но и их принципиальных причинах<sup>3</sup>. Ключевым заключением является возможность предотвращения многих случаев материнской смерти даже в условиях скудных ресурсов при наличии соответствующих программ. Доступные и эффективные мероприятия, которые можно осуществить даже в беднейших странах, способны предотвратить более чем 80% смертей. ВОЗ работает над осуществлением «Целей развития тысячелетия»

Darryl Johnston  
Exeter, UK

### Содержание

Коллапс и остановка кровообращения у беременной может возникнуть в результате акушерских осложнений и исходных заболеваний, течение которых ухудшилось на фоне беременности, а также на фоне состояний, не связанных с беременностью. Через четыре минуты неэффективной реанимации рекомендуется выполнить кесарево сечение. Логическим обоснованием для этого является повышение эффективности реанимации за счет устранения аортокавальной компрессии.

Перевод:  
к. м. н. Борисов Д. Б.



Таблица 2. Частота основных общемировых причин прямой материнской смертности, 2000<sup>2</sup>

Причина смертельного исхода	Количество смертельных исходов	В % от всех прямых случаев материнской смертности
Кровотечение	132000	28
Сепсис	79000	16
Преэклампсия/эклампсия	63000	13
Роды при наличии механического препятствия прохождению плода	42000	9
Аборт	69000	15

ООН, одной из которых является уменьшение материнской смертности на 75% к 2015 году.

В мировом масштабе 80% материнских смертей являются следствием **прямых акушерских причин** и 20% результатом непрямых причин. При этом 80% всех прямых материнских смертей вызываются пятью лидирующими причинами (таблица 2).

**Непрямые причины** смерти составляют 20% в структуре материнской летальности в мире. В развивающихся странах самой частой непрямой причиной смерти является инфекция, причём в большинстве африканских стран это ВИЧ/СПИД. В эндемичных для малярии областях существует опасность неблагоприятного исхода вследствие заболевания малярией самой по себе, а также от обусловленной малярией анемии, которая вносит свой вклад в смертность от кровотечений.

Напротив, по последним данным Организации по конфиденциальным исследованиям материнского и детского здоровья (СЕМАСН), в Великобритании не прямые причины смерти (55%) преобладают над прямыми (44%), а в целом наиболее частыми причинами смерти являются психические заболевания<sup>4</sup>. Среди прямых причин неблагоприятного исхода в Великобритании доминируют тромбоземболические осложнения.

## ЛЕЧЕНИЕ КОЛЛАПСА У БЕРЕМЕННЫХ

Совет по реанимации Великобритании опубликовал руководство по лечению остановки сердца у беременных в «Стандартах для клинической практики» в 2004 году<sup>5</sup>. Специфическое лечение коллапса у беременной женщины зависит от гестационного срока. После 22–24 недель беременности физиологические и анатомические изменения становятся существенными и могут препятствовать эффективной реанимации.

Самым значимым следствием беременности является аортокавальная компрессия в положении лежа на спине, которая может уменьшать сердечный выброс на 25%. По этой причине женщинам со сроком беременности более 22 недель при проведении лечебных мероприятий должен придаваться боковой наклон. В положении лежа на спине венозный возврат и сердечный выброс могут быть нарушены даже при отсутствии артериальной гипотензии.

Как и при других острых состояниях, требующих реанимационных мероприятий, начальное лечение проводится в соответствии с рекомендациями Европейского совета по реанимации (см. выпуск № 13 русской версии *Update in Anaesthesia*): оценка и восстановление проходимости дыхательных путей (и применение бокового



Рисунок 1. Базовое поддержание жизни взрослых 2005 для беременных женщин (с дополнениями и примечаниями)

© European Resuscitation Council

наклона), поддержание дыхания и кровообращения во время устранения причины критического состояния, а также вызов реанимационной бригады. Кроме того, необходимо информировать команду по родовспоможению, чтобы при необходимости акушеры и педиатры могли быть привлечены к оказанию помощи.

### Факторы, влияющие на эффективность реанимации

#### А Дыхательные пути (Airway)

- Повышенное количество случаев трудной интубации с частотой неудачной интубации примерно 1:250<sup>6,7</sup>. Ситуация «не могу интубировать, не могу вентилировать» с частотой около 1:500.
- Анатомические изменения, затрудняющие интубацию, вследствие отека или тучности шеи, больших молочных желез и/или надгортанного отека.
- Должно быть доступно оснащение для оказания помощи в случае трудной интубации.
- Повышенный риск аспирации:
  - повышение давления в желудке с 8 до 16 см H<sub>2</sub>O,
  - снижение тонуса сфинктеров пищевода.

#### В Дыхание (Breathing)

- Менее эффективная преоксигенация:
  - потребность в кислороде увеличивается на 20–30%,
  - функциональная остаточная емкость уменьшается на 10–15% (поднятая диафрагма).
- Сниженный комплайнс грудной клетки.

#### С Кровообращение (Circulation)

- Положение с боковым наклоном для минимизации аортокавальной компрессии.
- Компрессии грудной клетки физически более трудоемки в положении с боковым наклоном.
- Две внутривенных канюли большого диаметра.
- Адреналин должен применяться, несмотря на его действие на кровообращение плода.
- Подумать о посмертном кесаревом сечении.

### ПОСМЕРТНОЕ КЕСАРЕВО СЕЧЕНИЕ

Концепция посмертного кесарева сечения впервые была введена в 1986 году и принята Американской кардиологической ассоциацией<sup>8</sup>. Рекомендуется выполнять кесарево сечение в течение четырех минут после остановки кровообращения у матери, если сердечно-легочная реанимация (СЛР) безуспешна. Логическим обоснованием выполнения экстренного кесарева сечения является повышение эффективности СЛР при устранении аортокавальной компрессии, при этом увеличение сердечного выброса достигает 20%. После кесарева сечения помощь можно оказывать в положении пациента на спине, что облегчает реанимационные мероприятия.

#### Показания для посмертного кесарева сечения

- Срок беременности более 22 недель.
- Наличие персонала с нужными навыками.

- Отсутствует восстановление спонтанного кровообращения после 4 минут СЛР.
- Наличие соответствующих возможностей для лечения матери и (в идеале) ребенка после кесарева сечения.

Посмертное кесарево сечение является потенциально спасающей жизнь операцией для матери и для ребенка. Кесарево сечение должно выполняться даже при отсутствии сердцебиений плода и перед операцией нельзя тратить время на оценку состояния плода.

Наилучшие результаты были получены при выполнении кесарева сечения в течение 5 минут после остановки сердца, хотя есть сообщения о детях, выживших после 20 минут остановки кровообращения у матери. Очевидно, что кесарево сечение намного улучшает шансы на выживание женщины.

В 2006 году был выполнен обзор случаев посмертного кесарева сечения, охвативший период с 1985 до 2004 года<sup>9</sup>. В 38 случаях посмертного кесарева сечения 34 ребенка выжили и 4, исходно живые, умерли спустя несколько дней. У 20 женщин кесарево сечение было выполнено при потенциально обратимых причинах остановки сердца, 13 из них были выписаны из госпиталя в хорошем состоянии. В 12 из 18 случаев кесарева сечения, при которых фиксировалось состояние гемодинамики, родоразрешение привело к восстановлению пульса у матери, а в остальных случаях кесарево сечение не вызвало ухудшения в состоянии женщины.

Выжившим женщинам необходимо проводить соответствующее послеоперационное лечение. Длительно существующее мнение, что беременные женщины благодаря своему молодому возрасту могут переносить очень сильные гемодинамические колебания без серьезных последствий, недавно было подвергнуто сомнению. Появились новые доказательства, подтверждающие, что у беременных женщин, перенесших коллапс и значительное кровотечение, возникает повреждение миокарда и в таких случаях необходимо осуществлять мониторинг повреждения миокарда с помощью контроля тропонина<sup>10</sup>.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 80% случаев причины коллапса у беременных потенциально устранимы. Для получения хороших результатов лечения весь персонал родильных отделений должен проходить регулярное обновление знаний и тренинги по реанимации. Должны существовать ясные протоколы действий для предотвращения коллапса при всех неотложных ситуациях в акушерстве. В случае возникновения остановки сердца у беременной необходимо на ранней стадии решить вопрос о выполнении посмертного кесарева сечения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Why Mothers Die 2000–2002. Confidential Enquiry into Child and Maternal Health. RCOG Press 2004.

2. The progress of the nations 2001. UNICEF, New York: United Nations Children's Fund; 2001.
3. Saving Mothers' Lives: Reviewing maternal deaths to make motherhood safer — 2003–2005. Confidential Enquiry into Child and Maternal Health. Available at: <http://www.cemach.org.uk/getattachment/ee9ca316-2a9a-4de6-9d48-ecaf5716e2b4/Why-Mothers-Die-2000-2002.aspx>
4. World Health Organisation. Beyond the Numbers; Reviewing maternal Deaths and Disabilities to make Pregnancy Safer. WHO 2004. Available at: <http://bmb.oxfordjournals.org/cgi/reprint/67/1/27>
5. Cardiopulmonary resuscitation. Standards for clinical practice and training. Resuscitation Council (UK) 2004. Available at: [www.resus.org.uk/pages/pub\\_CPR.htm](http://www.resus.org.uk/pages/pub_CPR.htm)
6. 2005 European Resuscitation Guidelines. Available at: [www.erc.edu/index.php/guidelines\\_download\\_2005/en/](http://www.erc.edu/index.php/guidelines_download_2005/en/)
7. Hawthorne L, Wilson R, Lyons G and Dresner M. Failed intubation revisited: 17-year experience in a teaching maternity unit. *Br J Anaesthesia* 1996;**76**:680–684.
8. Barnado PD and Jenkins JG. Failed intubation in obstetrics: a 6-year review in a UK region. *Anaesthesia* 2000;**55**:690–694.
9. Katz VL, Dotters DJ, Droegemueller W. Perimortem caesarian delivery. *Obstetrics and Gynaecology* 1986;**68**:571–576.
10. Perimortem caesarian delivery: Were our assumptions correct? (Editorial) *American Journal of Obstetrics and Gynaecology* 2005;**192**:1916–1921.
11. Karpati P, Rossignol M, Pirot M *et al.* High incidence of myocardial ischaemia during postpartum haemorrhage. *Anaesthesiology* 2004;**100**:30–36.

## Письма читателей

Др. В.А. Лессли (Больница Иннисфэйл, Квинслэнд, Австралия)

Уважаемый редактор!

В примечание к письму, представленному в выпуске *Update in Anaesthesia* № 23 от 2007 года (см. стр. 38 данного издания).

На протяжении восьми лет я выполнял обязанности анестезиолога в одной из районных больниц Австралии. В феврале 2008 года я повторно посетил больницу Ошакати, где во время стажировки в офтальмологическом отделении я в течение 3 дней работал совместно с энергичным и опытным доктором Полищуком, письмо от которого вы представили. Я имел возможность наблюдать и выполнять самостоятельно интубацию трахеи с использованием описанного выше подхода — «латеральной интубации», которая облегчает визуализацию голосовой щели. Ранее, во время прохождения обучения я не сталкивался с данной модификацией техники в операционной и доступной литературе. Мне кажется, эта методика заслуживает того, чтобы о ней знали ваши читатели.

После миорелаксации голова пациента поворачивается вправо, после чего челюсти разводятся при помощи перекрещенных среднего и большого пальцев руки. Клинок ларингоскопа вводится вдоль (выше) левого края языка, который уже смещен вниз, несколько в сторону по направлению к правой щеке. Гортань может быть выведена в поле зрения при помощи внешнего надавливания ассистентом.

Я стал свидетелем, как данная модификация обеспечивает визуализацию гортани в случаях, когда стандартное положение головы и шеи не позволяло

выполнить успешную ларингоскопию. Один раз этот подход не позволил исправить ситуацию. Как я полагаю, в этом случае стандартная эндотрахеальная трубка имела слишком большую кривизну, что в отсутствие резинового бужа-направителя или жесткого стилета не позволило выполнить интубацию.

### Комментарий редактора

В недавнем письме, опубликованном в *British Journal of Anaesthesia*, описано использование «правого молярного» доступа при выполнении интубации у ребенка с синдромом Пьера—Робина (*Pierre—Robin*), расщелиной неба и короткой уздечкой языка (анкилоглоссия). Эта модификация техники интубации использовалась ранее, главным образом при интубации с помощью ларингоскопа с прямым клинком, и представлена в литературе как параглоссальная или ретромолярная интубация. Данная методика идентична технике латеральной интубации, описанной доктором Полищуком, но в отличие от последней она подразумевает доступ через правую часть ротовой полости, а не через левую. По моему мнению, понятие «латеральная интубация» может вводить в заблуждение и ошибочно приниматься за интубацию пациента в положении на боку. Таким образом, термин «левая параглоссальная ларингоскопия» представляется более адекватным для описания представленной методики, которая действительно может быть полезной в ряде ситуаций.

### Ссылка:

Saxena KN, Nischal H, Bhardwaj M, Gaba P, Shastri BVR. Right molar approach to intubate a child with Pierre—Robin syndrome, cleft palate and tongue tie (letter). *BJA* 2008;**100**:141–142.

## Основы анестезии при нейрохирургических операциях

Барбара Стэнли

E-mail: drshoos@doctors.org.uk

### ВВЕДЕНИЕ

Для проведения анестезии при нейрохирургических операциях необходимо знать нормальную анатомию и физиологию ЦНС, понимать изменения, возникающие в ответ на травму, инфекцию или объемные образования. Кроме сбалансированного анестезиологического пособия с гладким началом и выходом из анестезии, особое внимание должно уделяться поддержанию адекватного церебрального перфузионного давления, предупреждению внутричерепной гипертензии и обеспечению оптимальных условий для работы хирурга, чтобы избежать дальнейшего прогрессирования повреждения ЦНС.

### ЦЕЛИ АНЕСТЕЗИИ

- Поддержание адекватного церебрального перфузионного давления.
- Поддержание стабильного внутричерепного давления.
- Создание оптимальных условий для работы хирурга.
- Обеспечение адекватного уровня анестезии для предотвращения кашля и напряжения пациента.
- Обеспечение быстрого восстановления сознания для послеоперационной оценки неврологического статуса.

### Общие положения — краниотомия

#### Пациенты

- Травмы или другая острая неврологическая патология может сопровождаться внутричерепной гипертензией.
- Медикаментозная терапия — антиконвульсанты.
- Сопутствующая патология.

#### Операция

- Длительное вмешательство.
- Кровопотеря.
- Хирургическая стимуляция и манипуляции на стволе мозга.

#### Практические аспекты

- Положение пациента.
- Доступ (внутривенный и доступ к дыхательным путям).
- Инвазивный мониторинг.

#### Послеоперационное ведение

- Быстрое пробуждение и неврологическая оценка.
- Сбалансированное обезболивание для предотвращения седации.

### Общие положения — прочие вмешательства (наложение трепанационного отверстия, шунтирование)

#### Пациенты

- Часто молодые либо пожилые пациенты.
- Внутричерепная гипертензия.
- Исходное заболевание или травма.

#### Операция

- Кратковременное хирургическое вмешательство.
- Сильная хирургическая стимуляция при туннелировании шунта.

#### Практические аспекты

- Положение пациента лежа на спине
- Инвазивный мониторинг при наложении трепанационного отверстия

#### Послеоперационное ведение

- Быстрое пробуждение и неврологическая оценка.

### ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ

#### Церебральное перфузионное давление и взаимосвязь внутричерепного давления и объема

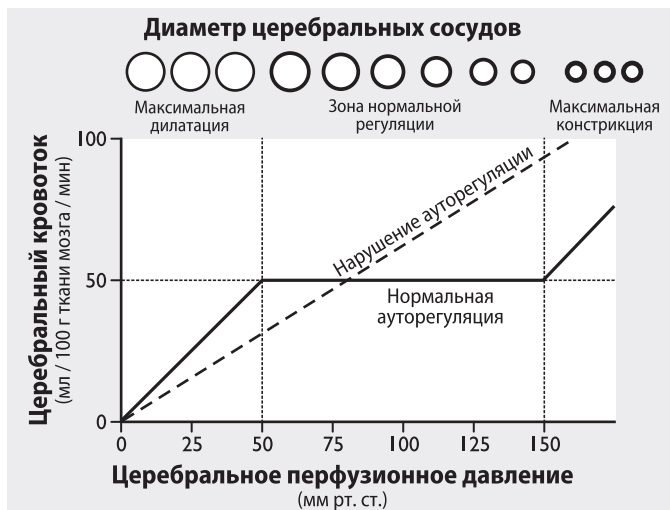
Поддержание адекватного кровотока в головном мозге является одной из важнейших задач нейроанестезиологии. Церебральный кровоток составляет около 15% от сердечного выброса, или 700 мл/мин. В нормальных условиях это составляет около 50 мл на 100 г мозговой ткани в минуту. Головной мозг находится в полости черепа, которая не растягивается

*Barbara Stanley*  
Norfolk and Norwich  
University Hospital,  
UK

#### Содержание

В статье рассмотрены важные аспекты, касающиеся проведения анестезиологического пособия при нейрохирургических вмешательствах. Описаны важные для понимания физиологические и фармакологические принципы нейроанестезиологии, а также особенности проведения анестезии при различных вмешательствах на головном мозге.

Перевод:  
к. м. н. Борисов Д. Б.



**Рисунок 1.** Взаимосвязь между церебральным кровотоком (ЦК) и церебральным перфузионным давлением (ЦПД). Церебральный кровоток поддерживается на постоянном уровне при колебаниях ЦПД в пределах 50–150 мм рт. ст. за счет изменения сопротивления сосудов мозга. Снижение ЦПД вызывает вазодилатацию, повышение ЦПД приводит к вазоконстрикции. Черепно-мозговая травма нарушает ауторегуляцию и ведет к пассивной зависимости ЦК от ЦПД

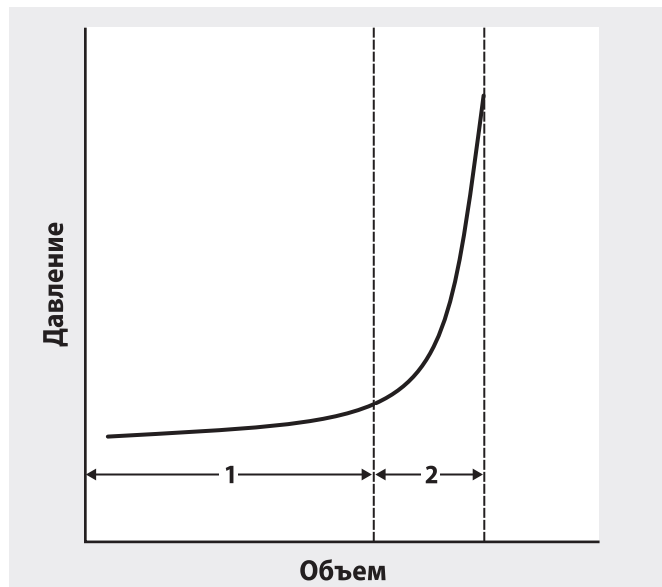
и имеет фиксированный объем. Давление в полости черепа влияет на церебральный кровоток (ЦК), хорошей мерой которого является церебральное перфузионное давление, обеспечивающее приток крови к мозгу. Церебральное перфузионное давление (ЦПД) представляет собой разницу между средним артериальным давлением (САД) и суммой внутричерепного давления (ВЧД) и центрального венозного давления (ЦВД):

$$\text{ЦПД} = \text{САД} - (\text{ВЧД} + \text{ЦВД})$$

В нормальных условиях ВЧД составляет 5–12 мм рт. ст., венозное давление у основания черепа равно нулю и ЦПД при этом меняется в зависимости от САД. Церебральное перфузионное давление снижается при повышении ВЧД, венозного давления или уменьшении САД. Меры обеспечения оптимального ЦПД направлены на поддержание САД, понижение внутричерепного давления и предотвращение венозной гипертензии или нарушения венозного оттока.

**Ауторегуляцией** называют способность головного мозга поддерживать стабильный мозговой кровоток при изменении САД и ЦПД. Ауторегуляция осуществляется за счет изменения сопротивления сосудов головного мозга (рисунок 1) — при низком перфузионном давлении (или высокой метаболической активности в данном бассейне) сосуды автоматически расширяются. В нормальных условиях церебральный кровоток (ЦК) поддерживается на стабильном уровне в диапазоне колебаний церебрального перфузионного давления от 50 до 150 мм рт. ст.

Головной мозг имеет ограниченные компенсаторные возможности для предотвращения роста ВЧД при



**Рисунок 2.** При увеличении объемного образования в полости черепа компенсаторные механизмы позволяют внутричерепному давлению оставаться стабильным (1). При истощении этих механизмов внутричерепное давление резко возрастает (2)

появлению объемного образования (например, опухоль, кровь или отек). Чтобы избежать повышения ВЧД, увеличение объема одного компонента содержимого ригидной полости черепа должно быть компенсировано уменьшением объема другого. Стабильность внутричерепного давления сначала поддерживается за счет уменьшения объема цереброспинальной жидкости и венозной крови головного мозга (рисунок 2). При истощении этого механизма даже небольшое увеличение патологического объема ведет к резкому росту внутричерепного давления и, в конечном счете, может вызвать дислокацию головного мозга и вклинение миндалин мозжечка в большое затылочное отверстие.

#### Связь метаболизма и кровотока

В нормальных условиях головной мозг способен регулировать доставку кислорода (за счет изменения кровотока) в зонах мозга с повышенной метаболической активностью.

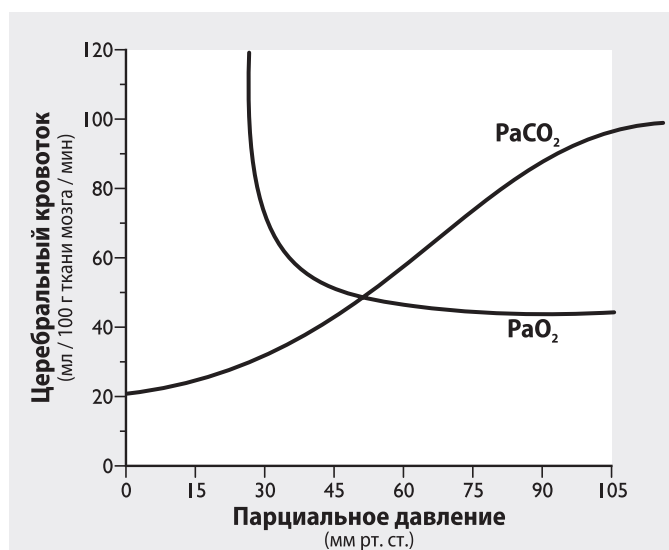
#### Напряжение кислорода и углекислого газа в артериальной крови

Напряжение углекислого газа в крови оказывает заметный эффект на сосуды головного мозга. Рост парциального давления углекислого газа в артериальной крови ( $P_a\text{CO}_2$ ) вызывает церебральную вазодилатацию и этот эффект увеличивается при снижении парциального давления кислорода в артериальной крови. Вазодилатация сосудов головного мозга вызывает увеличение внутричерепного объема, что может привести к вклинению в условиях повышенного ВЧД.

#### Патофизиологические последствия поражения головного мозга

Патофизиологические последствия поражения зависят от скорости развития патологического процесса и

У пациентов с повышенным внутричерепным давлением крайне важно нормализовать  $PaCO_2$  и обеспечить адекватное снабжение кислородом, чтобы избежать гипоксии головного мозга.



**Рисунок 3.** Влияние  $PaCO_2$  и  $PaO_2$  на церебральный кровоток. Рост  $PaCO_2$  вызывает значимое увеличение мозгового кровотока. Мозговой кровоток незначительно реагирует на снижение  $PaO_2$ , пока его значение не станет ниже 56 мм рт. ст. (8 кПа)

адекватности компенсаторных механизмов. Например, внезапное резкое увеличение ВЧД вследствие внутричерепного кровоизлияния может привести к инфаркту здоровой ткани мозга, тогда как медленное повышение ВЧД при гидроцефалии успевает компенсироваться, но могут нарастать такие симптомы, как головная боль и тошнота.

При снижении церебрального кровотока менее 18 мл/100 г/мин возникает изменение клеточной активности с внутриклеточным ацидозом и прекращением белкового метаболизма. Электрическая активность прекращается при ЦК менее 12 мл/100 г/мин, смерть клеток наступает при церебральном кровотоке 8 мл/100 г/мин.

В поврежденных участках мозга ауторегуляция нарушена и пороговое значение ЦПД, при котором сосудистое русло может поддерживать церебральный кровоток, повышается с 50 до 60–70 мм рт. ст. Гипоксия и гиперкапния приводят к ишемии и вторичному повреждению мозга. Гиперкапния вызывает вазодилатацию, увеличение внутричерепного объема и последующее уменьшение ЦПД, дальнейшее увеличение  $PaCO_2$  ведет к прогрессированию ишемии мозга.

### Влияние анестетиков на церебральный кровоток

Большинство анестетиков уменьшают активность нейронов и метаболическую потребность мозга в кислороде. Таким образом оказывается защитное действие при превышении потребности головного мозга в кислороде над его доставкой. К сожалению, многие анестетики вызывают артериальную вазодилатацию и

уменьшают среднее артериальное давление, что потенциально неблагоприятно влияет на ЦПД.

#### Тиопентал

- Вызывает дозозависимое уменьшение метаболической потребности мозга в кислороде и снижение церебрального кровотока. Эти эффекты выгодны у пациентов с повышенным ВЧД.
- Важен противосудорожный эффект.

#### Пропофол

- Обладает схожим с тиопенталом действием, но лучше сохраняет механизм ауторегуляции.
- Полезен для поддержания анестезии, амнестические и антиэметические свойства дают ему преимущество для гладкого выхода из анестезии.
- Вызывает снижение САД, что может неблагоприятно влиять на ЦПД.

#### Кетамин

- Кетамин традиционно избегают использовать в нейроанестезиологии, так как он увеличивает ВЧД и мозговой кровоток, хотя эти эффекты менее заметны, если  $PaCO_2$  поддерживается на нормальном уровне.
- Обычно не используется при плановых нейрохирургических операциях, но считается анестетиком, подходящим для неотложной индукции анестезии и поддержания седации у пациентов с черепно-мозговой травмой, особенно при множественных повреждениях и нарушениях гемодинамики.

#### Ингаляционные анестетики

- Севофлюран обладает меньшим церебральным вазодилатационным эффектом в сравнении с другими ингаляционными анестетиками и сохраняет реакцию сосудов на  $CO_2$ . Также севофлюран позволяет быстро пробуждать пациентов, так как имеет низкий коэффициент растворимости кровь/газ.
- Десфлюран при 1 МАК повышает ВЧД у пациентов с супратенториальными объемными образованиями (в противоположность к изофлюрану).
- Большинство ингаляционных агентов безопасны в концентрации менее 1 МАК.
- Закись азота увеличивает ВЧД, мозговой кровоток и метаболическую потребность мозга в кислороде. Эти эффекты, вместе с отрицательным влиянием на замкнутые полости с газом, препятствуют применению закиси азота, особенно у пациентов с травмой, которые могут иметь необнаруженное повреждение грудной клетки.

#### Опиоиды

- Ремифентанил имеет быстрое начало и окончание действия, что позволяет титровать препарат при усилении хирургической стимуляции, например при наложении скобы Мэйфилда (смотри ниже). Дозозависимое снижение САД и быстрое окончание действия подразумевают необходимость введения более длительно действующих анальгетиков перед завершением операции.

- Фентанил и морфин не оказывают большого влияния на внутричерепное давление или кровоток, поэтому они подходят для послеоперационного обезболивания.

#### *Миорелаксанты*

- Недеполяризующие мышечные релаксанты не влияют на ВЧД.
- Сукцинилхолин вызывает временный рост ВЧД, отчасти из-за мышечных подергиваний и повышенного венозного давления. Также может наблюдаться небольшое увеличение мозгового кровотока и метаболической потребности мозга в кислороде. Таким образом, необходимо сопоставлять возможные неблагоприятные эффекты с потребностью в быстрой интубации трахеи. Сукцинилхолин обычно используется в неотложной анестезиологии, а не при плановых операциях.

#### **Другие препараты**

##### *Диуретики*

- Крупная молекула маннитола не пересекает неповрежденный гематоэнцефалический барьер. Препарат полезен для профилактики и лечения отека мозга, снижает ВЧД. Маннитол вызывает преходящее увеличение внутричерепного объема крови, этот эффект может длиться до 20 минут. Препарат также приводит к преходящему возрастанию ЦВД. Обычная доза маннитола составляет 0,5–1 г/кг. Маннитол также вызывает гемодилюцию, что улучшает характеристики кровотока. При поврежденном гематоэнцефалическом барьере маннитол может способствовать увеличению ВЧД.
- Фуросемид в дозе 1 мг/кг вызывает уменьшение ВЧД, эквивалентное эффекту 1 г/кг маннитола. Также положительным свойством фуросемида является уменьшение ЦВД.

##### *Кортикостероиды*

- Дексаметазон в дозе 8–16 мг полезен для уменьшения отека мозга, обусловленного опухолью. Препарат менее эффективен для лечения глобального отека мозга.

##### *Антиконвульсанты*

- При операциях на лобной и височной долях может применяться фенитоин в виде нагрузочной дозы 15 мг/кг внутривенно, но препарат необходимо вводить медленно, так как он вызывает гипотензию и может вызвать аритмии.

##### *Препараты, влияющие на сердечно-сосудистую систему*

- Для повышения артериального давления используются  $\alpha$ -агонисты, такие как фенилэфрин (мезатон) и норадrenalин. Важно помнить, что в сосудистом русле головного мозга содержится меньше  $\alpha$ -адренорецепторов. Таким образом, эти препараты обеспечивают селективное повышение системное сосудистое сопротивление, при том как церебральное сосудистое сопротивление остается относительно неизменным.

- Клофелин является  $\alpha_2$ -агонистом и может быть использован для лечения гипертензии в начале операции. Препарат обладает анальгетическими и седативными свойствами, которые являются полезным дополнением к анестезии. Вместе с тем эти эффекты могут препятствовать раннему пробуждению.

## **АНЕСТЕЗИЯ ПРИ КРАНИОТОМИИ ПО ПОВОДУ ОПУХОЛИ ИЛИ ВНУТРИЧЕРЕПНОГО КРОВОИЗЛИЯНИЯ**

### **Общие особенности**

Сбор анамнеза и обследование важны для выявления таких симптомов, как судороги, параличи и сниженный уровень сознания, оцененный по шкале комы Глазго (GSC).

Опухоли задней черепной ямки обычно вызывают бульбарный паралич и повреждение нижних черепных нервов, что увеличивает риск нарушения функции гортани с хронической или острой аспирацией желудочным содержимым и гипоксией.

Субарахноидальное кровоизлияние может вызвать массивное высвобождение катехоламинов с развитием острой сердечной недостаточности и тяжелых аритмий. На ЭКГ могут быть выявлены неспецифические изменения зубцов Т и сегмента ST.

Необходимо стабилизировать общее состояние пациента, особенно дыхательные и сердечно-сосудистые нарушения, поскольку гипоксия, гиперкапния или низкое артериальное давление будут оказывать повреждающее действие, также как и неконтролируемая гипертензия. Назначенная медикаментозная терапия, особенно антиконвульсанты, кортикостероиды и сердечно-сосудистые препараты, по возможности должна быть продолжена до дня операции включительно. Прием антитромбоцитарных препаратов должен быть прекращен, если это возможно, но необходимо оценить риск отмены этих препаратов.

Важно оценить дыхательные пути пациента, поскольку продолжительные попытки ларингоскопии оказывают мощную стимуляцию, увеличивают потребность мозга в кислороде и ВЧД. Пациенты часто испытывают тревогу, в связи с чем может быть целесообразна премедикация седативными препаратами, такими как бензодиазепины.

### **Проведение анестезии**

Индукция анестезии должна быть гладкой, артериальное давление поддерживаться близким к предоперационному уровню, чтобы сохранить церебральный кровоток. Учитывая сильную стимуляцию при ларингоскопии, непосредственно перед ее проведением следует ввести болюсную дозу пропофола (0,5–1 мг/кг) или опиоида. До попытки интубации трахеи следует выждать достаточное время, чтобы недеполяризующие мышечные релаксанты успели подействовать.

Во время операции пациент обложен простынями и доступ к голове очень ограничен, поэтому крайне

важно надежно обезопасить дыхательные пути, а для фиксации лучше применять водостойкий пластырь. Использование армированных эндотрахеальных трубок с манжетой позволяет избежать перекручивания интубационной трубки при изменениях положения головы пациента, особенно, если он лежит на животе. Повышенное внимание к надежной защите дыхательных путей имеет жизненно важное значение. Очень трудная ситуация возникает при выпадении интубационной трубки у пациента с фиксированным черепом в положении лежа на животе.

Необходимо обеспечить надежный внутривенный доступ катетером большого диаметра, так как в ходе операции может возникнуть внезапное массивное кровотечение. Инвазивный мониторинг артериального давления очень полезен для надежного непрерывного контроля гемодинамики, а также оценки газового состава артериальной крови и уровня гемоглобина. Установку внутривенного доступа и мониторинга артериального давления необходимо выполнять до индукции анестезии (но не у детей).

Центральный венозный доступ позволяет контролировать ЦВД и проводить инфузионную терапию. Оперативные вмешательства в положении сидя в настоящее время проводятся значительно реже, но в этом случае, а также у других пациентов с риском воздушной эмболии необходимо рассмотреть возможность установки кончика центрального венозного катетера в правом предсердии, чтобы при необходимости аспирировать воздух из полости сердца.

Для поддержания анестезии могут быть использованы инфузия пропофола или ингаляционные анестетики с кислородно-воздушной смесью. Целью вентилизации легких пациента является нормокапния — в условиях гипокапнии в здоровых зонах мозга возникает вазоконстрикция и происходит неблагоприятное снижение общего мозгового кровотока. Гипокапния применяется при наличии очень высокого ВЧД и в этой ситуации она может позволить спасти жизнь пациенту, но после снижения уровня  $\text{CO}_2$  до нормального значения существует опасность возникновения вазодилатации.

Хирургические вмешательства часто очень продолжительные, и поэтому необходимо уделять дополнительное внимание положению пациента на столе, защите зон внешнего давления, включая глаза, и обеспечить беспрепятственный венозный отток от головы. При длительной краниотомии или использовании диуретиков необходимо установить катетер в мочевой пузырь. Компрессия голени позволяет уменьшить риск тромбозомболических осложнений. Необходимо измерять центральную температуру тела, предпочтительней с помощью пищеводного датчика.

При укладывании пациента в операционной череп часто фиксируется скобой Мэйфилда для поддержания оптимального хирургического положения. Наложение скобы сопровождается болевой стимуляцией, поэтому

следует вводить упреждающий болюс пропофола или опиоида для предотвращения внезапного подъема артериального давления.

Когда полость черепа открыта, внутричерепное давление повышено и хирург сообщает о выбухании твердой мозговой оболочки, операционные условия может улучшить болюсное введение диуретика, для чего подходят маннитол 0,5 мг/кг или фуросемид 1 мг/кг. Маннитол увеличивает центральное венозное давление и поэтому должен вводиться медленно, особенно при нарушенной функции миокарда.

Во время операции следует поддерживать уровень  $\text{EtCO}_2$  около 30 мм рт. ст., нормальные значения артериального давления и парциального давления кислорода. Мягкая артериальная гипотензия при необходимости может помочь улучшить условия в операционном поле. Необходимо поддерживать нормотермию у пациента, особенно во время длительных операций. При риске нарушения кровоснабжения головного мозга, например при операциях по поводу аневризм, следует пассивно снижать температуру тела до 35 °С. Последствиями гипотермии являются расстройства свертывания крови, нарушение сократимости миокарда и послеоперационная дрожь, которая увеличивает потребность в кислороде.

Инфузионная терапия осуществляется кристаллоидными растворами, не содержащими глюкозы, такими как физиологический раствор или Рингера-лактат. Гипергликемия связана с ухудшением неврологического исхода. Тщательный контроль уровня гликемии может способствовать улучшению исхода заболевания и предотвратить накопление лактата. Нельзя проводить внутривенную инфузию гипотоническими растворами, так как они усиливают отек мозга.

Во время хирургического вмешательства, особенно при операциях на задней черепной ямке, может оказываться воздействие на ствол головного мозга с развитием выраженной брадикардии. В такой ситуации следует попросить хирурга прекратить тракцию или давление на ствол мозга, ввести гликопирролат 200–400 мкг (атропин проникает через гематоэнцефалический барьер) и разрешить возобновление операции после нормализации частоты сердечных сокращений.

В конце операции хирург закрывает твердую мозговую оболочку, череп и скальп, что занимает до 30 минут. Если анестезия поверхностная, пациент может начать кашлять при изменении положения головы во время наложения повязки. Сотрудничество между хирургом и анестезиологом позволяет определить необходимую продолжительность миорелаксации и сроки прекращения анестезии. Инфузия ремифентанила, если препарат доступен, позволяет обеспечить гладкое пробуждение и экстубацию пациента, но следует помнить о необходимости введения длительно действующих опиоидов, чтобы предотвратить послеоперационное возбуждение пациента. Какой бы препарат ни использовался, целью



#### Если во время операции высокое ВЧД:

- Немного приподнимите головной конец операционного стола.
- Убедитесь, что шейные вены не пережаты и движения брюшной стенки не ограничены, исключите повышение внутрибрюшного давления.
- Убедитесь в полной миорелаксации пациента.
- Проводите искусственную вентиляцию легких без ПДКВ.
- Убедитесь, что артериальное давление адекватно для обеспечения перфузии мозга.
- Убедитесь, что  $\text{PaCO}_2$  не повышено, и рассмотрите возможность его уменьшения до 30–34 мм рт. ст.
- Убедитесь, что  $\text{PaO}_2$  в норме.
- Уменьшите метаболическую активность мозга болюсным введением тиопентала 3 мг/кг или пропофола 1 мг/кг или, при нестабильности АД, — лидокаин (1,5 мг/кг) в/в.

окончания анестезии является спокойная экстубация трахеи с минимумом напряжения и кашля.

Боль после краниотомии описывают как «слабую» или «умеренную», и распространенными анальгетиками являются парацетамол и кодеин. Нестероидные противовоспалительные препараты обладают антитромбоцитарным действием и должны применяться с осторожностью. Маленькие внутривенные болюсные дозы морфина (по 1–2 мг) используются у пациентов с выраженным болевым синдромом. Целью обезболивания к концу операции является комфортно себя чувствующий, сотрудничающий и здравомыслящий пациент, чей неврологический статус можно оценить.

## АНЕСТЕЗИЯ ПРИ ДРУГИХ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ

### Трепанационные отверстия

Трепанационные отверстия обычно накладываются при неотложных вмешательствах у пациентов с экстрадуральным кровоизлиянием (артериальное, обычно связано с переломом черепа) или субдуральной гематомой (венозная, может быть хронической, особенно у пожилых людей). У пациентов обычно выявляют:

- Измененный уровень сознания (по шкале Глазго).
- Повышение ВЧД.
- Очаговую неврологическую симптоматику, например расширение зрачка.
- Следует помнить о возможном наличии у пациента других повреждений. При необходимости должна проводиться защита шейного отдела позвоночника.

#### Перед операцией выполняется:

- Интубация трахеи с защитой шейного отдела позвоночника в случае ШКГ < 9 баллов или дыхания, не обеспечивающем нормальной оксигенации крови и удаления углекислого газа (применяется быстрая последовательная индукция анестезии тиопенталом и сукцинилхолином).
- Поддержание артериального давления (целевое САД у взрослых составляет 90 мм рт. ст.)

инфузионной и инотропной терапией, используя не содержащие глюкозу кристаллоидные растворы и при необходимости  $\alpha$ -агонисты.

- Придание пациенту положения с поднятым на 15–30 градусов головным концом, без фиксации интубационной трубки шейными вязками.
- Искусственная вентиляция легких для достижения нормокапнии и нормооксии.
- Седация (например, пропофол 1–3 мг/кг/час).
- Установка инвазивного мониторинга АД.
- Контроль ЦВД.

Необходимо оценить внечерепные повреждения. Их лечение должно быть включено в окончательный план ведения пациента.

Сотрудничество между травматологами, нейрохирургами и анестезиологами-реаниматологами исключительно важно. Ведение пациентов с внечерепными повреждениями, угрожающими жизни, следует обсудить коллегиально. Необходимо стабилизировать состояние пациента, при этом некоторые повреждения необходимо устранить до эвакуации внутричерепной гематомы. В такой ситуации внутричерепное давление следует считать повышенным. Применение диуретиков и поддержание гипокапнии могут отсрочить вклинение головного мозга. Пациенты часто транспортируются в региональные нейрохирургические центры, при этом лечение повышенного ВЧД становится еще более важной мерой. Следует убедиться в наличии совместимых препаратов крови.

Пациенты с низким значением ШКГ перед операцией и высоким ВЧД во время операции должны лечиться в отделении интенсивной терапии и в первые 24 часа послеоперационного периода находиться на искусственной вентиляции легких и седации.

### Вентрикулоперитонеальное шунтирование при гидроцефалии

Гидроцефалия проявляется малым количеством баллов по ШКГ при остром развитии и головной болью, неврологическими симптомами и рвотой при хроническом заболевании. Причинами гидроцефалии могут быть избыточная продукция цереброспинальной жидкости (ЦСЖ) (необструктивная гидроцефалия, очень редкая форма), нарушение абсорбции ЦСЖ (обструктивная, сообщающаяся гидроцефалия, возникает в результате арахноидитов) или препятствие нормальному току ЦСЖ (обструктивная, несообщающаяся).

Для лечения гидроцефалии устанавливается тонкий катетер с клапаном, по которому ЦСЖ удаляется из расширенного желудочка в брюшную полость.

- Операция может выполняться у детей.
- Наиболее частым вариантом вентрикулоперитонеального шунтирования является дренирование бокового желудочка.
- Наиболее частыми осложнениями являются инфекция и закупорка шунта.

- При слишком быстром дренировании ЦСЖ может развиваться внутричерепное кровоизлияние.

Операция шунтирования менее продолжительная, чем краниотомия, и инвазивный мониторинг обычно не требуется. Необходимо защитить дыхательные пути и обеспечить хорошую оксигенацию крови, нормальный уровень PaCO<sub>2</sub> и не допускать кашля и напряжения пациента, особенно во время наиболее травматичной части операции — подкожном туннелировании шунта. Как и при краниотомии, во время установки катетера могут возникать аритмии или брадикардия.

После окончания операции целью лечения является быстрое пробуждение и комфортное состояние пациента, позволяющее провести оценку неврологического

статуса. Основными анальгетиками служат парацетамол и кодеин, при необходимости внутривенно титруется морфин до достижения желаемого эффекта.

#### ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЧТЕНИЯ:

1. Matta B, Menon DK, Turner JM *et al.* Textbook of Neuroanaesthesia and Critical Care. Published by Cambridge University Press, Cambridge, UK.
2. Clayton T and Manara A. Neurosurgery in the Oxford Handbook of Anaesthesia (second edition). Published by Oxford University Press, Oxford, UK.

*Автор благодарит за помощь в подготовке этой статьи доктора Юргенса Нортье.*

http://www.worldanaesthesia.org/

search...

# World Anaesthesia Society

Supporting anaesthesia in the developing world

**Update in Anaesthesia** full editions available here

Home

**World Anaesthesia Society**

The society aims to:

- Support anaesthesia in the developing world through appropriate training, material and equipment
- Promote the education of anaesthetists in less affluent environments
- Act as an advocate in dealings with governments and agencies involved in anaesthesia and resuscitation overseas
- Maintain a network of appropriately trained and experienced anaesthetists in order to assist members and advise those intending to work in the developing world

**Anesth. for Dev. Countries Vol 2** New quiz now available

Volume 2 of Daniel Moos' Basic Anesthesia for Developing Countries is available here. The new Quiz based on recent tutorials of the week is now available here.

More...

- Update 24 out now

<< Start < Prev 1 2 3 Next > End >>

Results 1 - 4 of 9

© 2009 World Anaesthesia Society  
Joomla! is Free Software released under the GNU/GPL License.

## Инвазивный мониторинг артериального давления

Бен Гупта

E-mail: bengupta@hotmail.com

### ВВЕДЕНИЕ

Инвазивное (внутриартериальное) измерение артериального давления (АД), являясь привычным подходом к гемодинамическому мониторингу в отделениях интенсивной терапии (ОИТ), нередко используется и во время анестезии. Технически метод подразумевает катетеризацию артериального сосуда с непрерывным отображением кривой давления на экране монитора. В большинстве случаев использование этого подхода оправдано необходимостью непрерывного («с каждым ударом сердца») слежения за значением АД пациента.

### Преимущества инвазивного мониторинга артериального давления

- Непрерывный мониторинг АД может быть предпочтителен в случаях, когда существует высокая вероятность резких изменений АД (например, вмешательства на крупных сосудах и сердце), при необходимости строгого контроля над значениями АД (например, при черепно-мозговой травме) или у пациентов, получающих препараты для поддержания АД (например, инотропы, в т. ч. адреналин).
- Методика обеспечивает сохранение точности измерений при низких абсолютных значениях АД, например при шоковых состояниях.
- Инвазивная методика измерения позволяет исключить травматизацию, связанную с частым раздутием манжетки тонометра у пациентов, нуждающихся в частом и длительном измерении АД, например в условиях ОИТ.
- Форма артериальной кривой позволяет оценить волемический статус пациента путем простого визуального наблюдения или при помощи специальных устройств, обеспечивающих автоматизированный анализ формы (контура) пульсовой артериальной волны.

- Инвазивное измерение АД позволяет с высокой точностью оценить АД, когда неинвазивная оценка показателей затруднена, например при выраженном отеке периферических тканей в ОИТ или морбидном ожирении.
- Наличие артериального катетера облегчает многократный забор крови, в частности, для исследования ее газового состава. Тем не менее это преимущество вряд ли можно расценивать как самостоятельное показание к катетеризации артерии.

### Недостатки инвазивного мониторинга артериального давления

Артериальный катетер является потенциальным объектом инфицирования, хотя и в меньшей степени, чем периферические и, особенно, центральные венозные катетеры.

Стояние артериального катетера может стать причиной локального тромбоза, ведущего к дистальной миграции тромбов и, в некоторых случаях, — к окклюзии артерии. Это осложнение встречается относительно редко при постоянном промывании катетера раствором и правильном выборе артериального сосуда. Наиболее часто выполняется катетеризация лучевой, бедренной или подмышечной артерий; кроме того, иногда можно использовать артерии нижней конечности — заднюю большеберцовую и дорсальную артерию стопы. По возможности следует избегать катетеризации плечевой артерии, поскольку зависимость от нее область не обеспечена коллатеральными путями кровотока — окклюзия плечевой артерии может вести к прекращению кровоснабжения кисти.

При непреднамеренном введении в артериальное русло любой лекарственный препарат может кристаллизироваться, что ведет к катастрофической ишемии конечности. В частности, подобные нарушения были отмечены при введении тиопентала и антибиотиков. Все артериальные катетеры и магистрали

Ben Gupta  
Sir Charles Gairdner  
Hospital,  
Perth, Western Australia

### Содержание

Инвазивное измерение артериального давления является рутинным методом гемодинамического мониторинга в отделениях интенсивной терапии, но часто используется и во время анестезии. В статье рассмотрены физические основы, клинические преимущества, показания и методика проведения, а также техническое обеспечение этого важного метода интенсивного наблюдения.

Перевод:  
К. М. Н. Кузьков В. В.

должны иметь четкую и различимую маркировку, в том числе цветовую (обычно — красная полоса) для исключения ошибки. **Лекарственные препараты ни при каких условиях не должны вводиться в артериальное русло!**

Установка катетера для интраартериального мониторинга АД может быть сопряжена с техническими сложностями и временными затратами, особенно у пациентов с шоком. Существует вероятность, что это может отвлекать врача от других проблем, требующих срочного разрешения.

Оборудование для мониторинга, расходные материалы и катетеры отличается высокой стоимостью по сравнению с устройствами для неинвазивного мониторинга АД.

Монитор АД нуждается в постоянном электропитании, что будет ограничивать его использование в определенных обстоятельствах (полевые условия).

### КОМПОНЕНТЫ И ПРИНЦИПЫ ИНВАЗИВНОГО МОНИТОРИНГА АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Можно выделить три составляющих (компонента) инвазивного мониторинга АД:

1. Система измерения АД.
2. Трансдюсер давления.
3. Монитор.

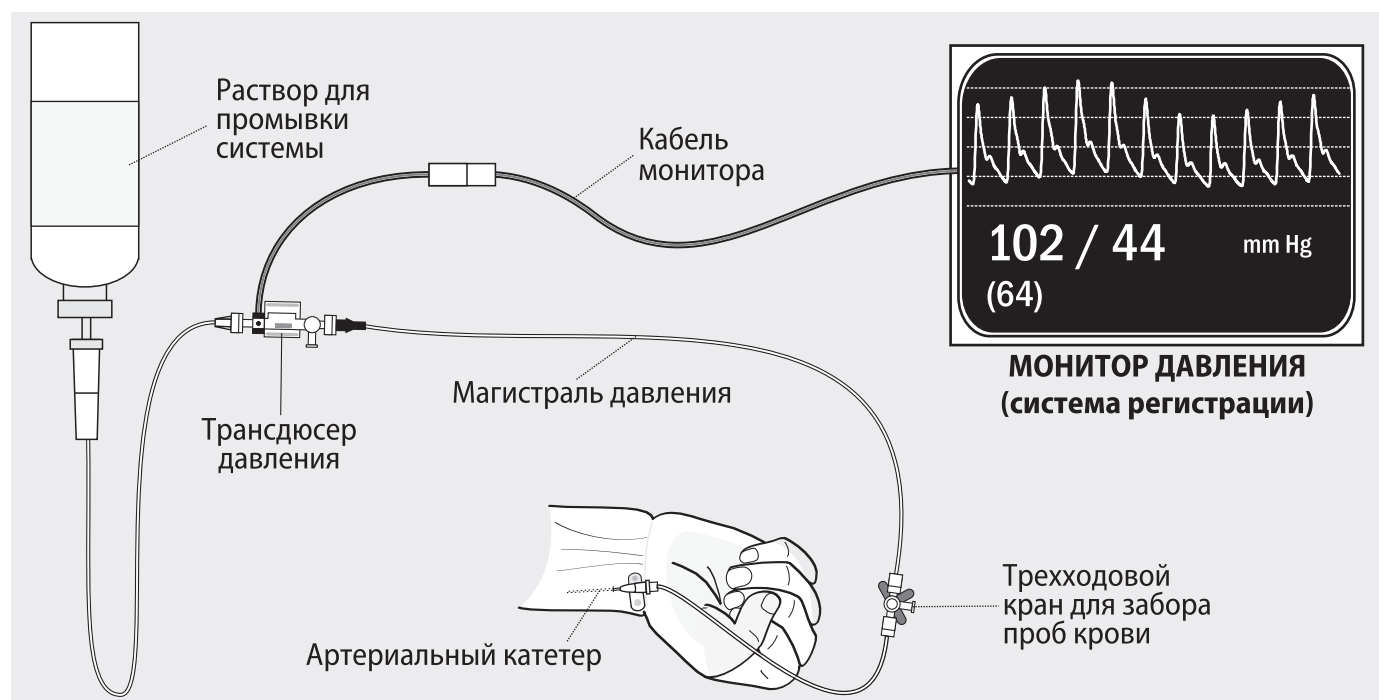
#### Система измерения артериального давления

Система измерения состоит из артериального катетера (калибром 20G у взрослых и 22G у детей), соединенного с магистралью (линией), заполненной изотоническим раствором NaCl. Раствор образует неразрывную

«колонну» жидкости, передающую гидравлические колебания на трансдюсер. Артериальная магистраль также соединена с системной промывки, в состав которой входит контейнер емкостью 500 мл (NaCl 0,9%) под давлением 300 мм рт. ст. и устройство для промывки системы. В прошлом в раствор обычно добавляли 500 ЕД гепарина (1 ЕД/мл), но в настоящее время во многих центрах отошли от этого правила, считая подобные действия нецелесообразными. Устройство для промывки (клапан) обеспечивает медленное, но непрерывное промывание системы со скоростью около 4–5 мл/час. Быстрая болюсная промывка системы измерения может быть выполнена путем непосредственного открытия клапана вручную. Кроме того, в составе системы обычно имеется трехходовой кран для забора образцов артериальной крови и, при необходимости, удаления воздуха из системы. Этот кран также должен быть **четко маркирован** во избежание непреднамеренного введения лекарственных препаратов в артериальное русло. При использовании системы у маленьких детей промывка обеспечивается путем введения меньшего объема раствора при помощи автоматического шприца (перфузора), что, таким образом, исключает избыточное введение жидкости при повторных болюсных промывках системы.

#### Трансдюсер

Трансдюсером может называться любое устройство, преобразующее энергию одного вида в другую — например, гортань можно назвать физиологическим трансдюсером, который преобразует энергию потока воздуха в звуковые колебания. Обычно трансдюсеры преобразуют поступающий на них сигнал в электрические



**Рисунок 1.** Компоненты системы инвазивного мониторинга артериального давления. Различные волны обычно обозначены цветом (красный для кривой артериального давления). Монитор отображает значения систолического / диастолического АД и среднего АД (ниже в скобках)

колебания. В случае с интраваскулярным мониторингом давления трансдюсер состоит из гибкой мембраны, на которую подается электрический ток. Давление на эту мембрану ведет к ее растяжению, что сопровождается изменением ее электрического сопротивления и изменению электрических колебаний на выходе трансдюсера. Применяемые на сегодняшний день трансдюсеры являются дифференциальными системами измерения, что требует калибровки по отношению к атмосферному давлению, которое в этом случае приравнивается к нулю (обнуление трансдюсера).

### Монитор

Глубокие знания внутреннего устройства монитора едва ли необходимы анестезиологу. Современные мониторы усиливают входной сигнал, а также осуществляют фильтрацию «шума» сигнала — нежелательных фоновых импульсов за счет электронной обработки. Наконец, монитор отображает кривую артериального давления на экране в режиме реального времени и численные значения систолического, диастолического и среднего АД (рисунок 1). В большинстве систем предусмотрены различные подходы к безопасности, такие как тревога при повышении или снижении АД, тахикардии или брадикардии.

### Точность инвазивного измерения артериального давления

На точность интраваскулярного измерения АД оказывает влияние ряд физических характеристик системы — осцилляция, собственная частота, демпфирование (сглаживание) и резонанс.

### Осцилляция

Примером осцилляционной системы является качающийся маятник. Если качнуть маятник (приложение энергии к системе), он сдвигается из положения покоя (релаксации) и затем возвращается в нее обратно. Положение покоя маятника находится в наиболее низкой точке дуги, по которой маятник будет качаться, что определяется силой гравитации. Однако маятник, как правило, не только возвращается в точку покоя, но и стремится перейти через нее, продолжая свое движение в сторону, противоположную направлению исходного толчка. Этот цикл колебаний будет продолжаться, пока вся энергия, приложенная к системе, не будет израсходована. При стремлении системы к колебаниями в противоположные стороны от точки равновесия (покоя) указывают на ее склонность к осцилляции.

### Демпфирование (глушение, сглаживание)

Представьте себе, что вы наблюдаете два маятника с идентичными свойствами. Один из них был недавно хорошо смазан в области точки вращения (точка опоры, ось), а другой неподвижен, поскольку заржавел. Когда одинаковая по величине сила будет приложена к каждому из этих двух маятников, хорошо смазанный будет осциллировать (качаться) относительно исходной точки, а старый и ржавый едва ли будет подвижен. Это связано с тем, что большая часть энергии будет затрачена

или демпфирована в процессе преобладания силы трения ржавой оси. Осцилляции ржавого маятника будут меньше по амплитуде (размаху) и продолжительности по сравнению с хорошо смазанным образцом. Степень свободы, с которой осциллирует система вследствие приложения к ней энергии, будет определяться степенью ее демпфирования.

«Высоко демпфированная» система стремится к гашению свободных осцилляций, в то время как «слабо демпфированная» может осциллировать в широких пределах. Склонность демпфирования, присущая отдельно взятой системе, может быть описана при помощи коэффициента демпфирования ( $D$ ), который обычно варьирует между 0 и 1 (может быть выше 1). Значение  $D$  выше 1 говорит что система избыточно демпфирована, не склонна к свободной осцилляции и таким образом будет затрачивать много времени на сдвиг и возврат в точку покоя, не совершая колебаний (высокая сила трения оси маятника). Значение  $D < 1$ , стремящееся к 0, свидетельствует о недостаточном демпфировании системы с совершением ею свободных осцилляций — эта система быстро отклоняется от точки равновесия и возвращается в нее, но с тенденцией к «перелету» (*overshoot* — маятник на оси с низким трением). Значение  $D = 1$  известно под названием критическое демпфирование.

Осцилляции являются нежелательным феноменом при выполнении физиологических измерений. Используемые в медицине системы требуют точного измерения максимальной амплитуды колебаний (например, вызванных артериальной пульсацией, систолическое артериальное давление) и должны характеризоваться быстрым временем отклика и возврата в состояние покоя, чтобы быть готовым к следующему

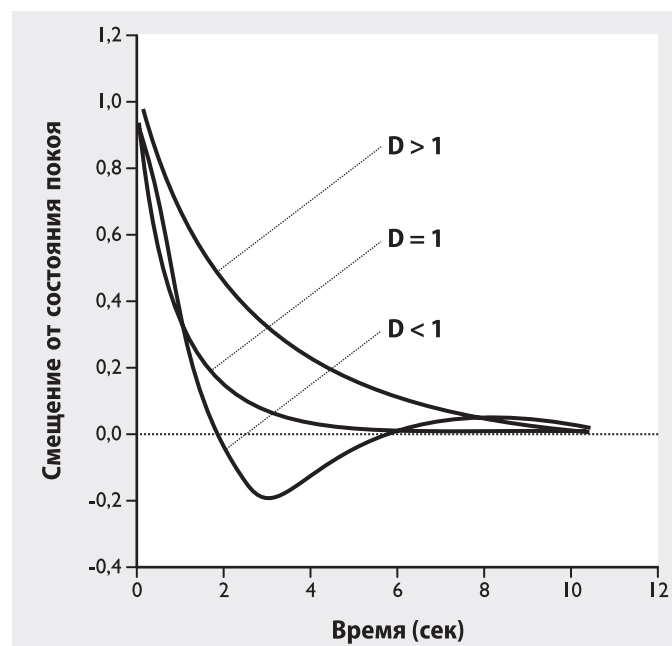


Рисунок 2. Диаграмма, показывающая эффект различных значений демпфирования на осцилляцию системы измерения

измерению. Идеальный уровень демпфирования в приложении к подобным системам измерения определяется компромиссом между достижением быстрого ответа системы и точным измерением максимальной амплитуды колебаний. Точное измерение амплитуды может быть обеспечено при  $D = 0$ , тогда как быстрое затухание и отсутствие избыточных колебаний подразумевает значение  $D$ , близкое к 1. В случае с инвазивным мониторингом АД подобное различие прослеживается в рамках применения весьма податливой системы измерения (катетер и магистрали, в случае которых  $D = 0$ ) и очень жестких, неподатливых устройств со значением  $D$  близким к 1. Значение  $D$  систем для физиологических измерений, в частности таких, как инвазивное измерение АД, лежит в пределах 0,6–0,7 и также известно как **оптимальное демпфирование** (рисунок 2).

#### *Собственная частота (natural frequency) и резонанс*

Маятник заданной длины и веса будет всегда колебаться с постоянной частотой, независимо от точки отсчета колебаний. Другими словами, независимо от того, слегка вы притронетесь к маятнику или толкнете его из всех сил — маятник совершит одинаковое число колебаний за единицу времени (хотя амплитуда колебаний будет разной). Вот почему маятники могут быть использованы в часовом механизме для измерения времени. Любая система, способная совершать колебания, будет характеризоваться значением частоты, с которой она совершает естественные колебания. Этот показатель известен под названием **собственная частота**.

Если входящая энергия колеблется с частотой, совпадающей или близкой к собственной частоте системы, возникает феномен, носящий название **резонанс**. Это ведет к резкому усилению амплитуды результирующих колебаний. В случае с инвазивным мониторингом АД развитие резонанса может вести к завышению систолического артериального давления. Кривая артериального давления представляет собой сложную синусоидальную волну и является продуктом сложения и наложения большого числа отдельных синусоидальных волн. Таким образом, важно, чтобы собственная частота системы измерения не совпадала с какой-либо из спектральных частот артериального давления. Это условие соблюдается за счет придания системе измерения таких характеристик, которые гарантируют большее значение ее собственной частоты в сравнении с частотами любого из составляющих компонентов артериальной пульсации.

Необходимо назвать следующие характеристики измерительного оборудования, направленные на повышение ее собственной частоты:

- максимальное уменьшение длины и увеличение калибра (уменьшение толщины) катетера;
- минимальная длина магистралей давления (максимально короткий передающий столб жидкости);
- использование катетера и магистралей с максимально жесткими стенками (ригидные материалы);

- максимальное увеличение жесткости мембраны (диафрагмы) трансдюсера.

#### **УСТАНОВКА АРТЕРИАЛЬНОГО КАТЕТЕРА И ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ**

Обычной точкой установки артериального катетера является лучевая артерия. К ее преимуществам относятся поверхностное залегание, легкость доступа и хорошо развитый коллатеральный кровоток кисти за счет локтевой артерии. Перед выполнением катетеризации лучевой артерии рекомендовано проводить тест Аллена (*Allen*), направленный на определение адекватности коллатерального кровотока в конечности из системы локтевой артерии. Однако этот тест не может считаться безошибочным и требует сохранения сознания у пациента во время выполнения (рисунок 3).

В связи с отсутствием коллатерального кровотока настоятельно рекомендуется избегать катетеризации плечевой артерии, которая также часто бывает технически затруднена. При необходимости альтернативными участками катетеризации артериального русла являются бедренная артерия, локтевая артерия, артерии стопы и лодыжки и даже подмышечная артерия. Где бы ни выполнялась катетеризация, необходимо регулярно осматривать дистальную часть конечности на предмет возможных признаков ишемии или эмболии.

#### **Катетеризация лучевой артерии**

Процедура выполняется со строгим соблюдением условий асептики. Перед канюляцией запястье обрабатывается спиртовым раствором хлоргексидина; если пациент в сознании, кожа в предполагаемой области пункции должна быть инфильтрирована 1% раствором лидокаина. Рука должна быть отведена с приданием ей физиологического положения и переразогнута в запястье для облегчения катетеризации. Это положение уменьшает глубину залегания *a. radialis* и облегчает доступ к области пункции. При необходимости переразогнуть кисть может потребоваться помощь ассистента, в случае, если она недоступна для удержания кисти в разогнутом положении, может быть использован пластырь, при этом под запястье может быть положен мешок с инфузионным раствором (рисунок 4).

Доступны различные модели жестких и коротких артериальных катетеров. Некоторые из них представляют собой канюлю на игле, напоминая обычный венозный катетер, другие устанавливаются при помощи проводника по технике Сельдингера. Иногда используется комбинированная методика, при которой после пункции просвета артерии из иглы (стилета) выдвигается короткий вспомогательный проводник, по которому в просвет артерии заводится канюля, надетая на иглу. Идеальный тип артериальной канюли — тот, с которым вам удобнее работать и к которому вы привыкли. В идеале канюля с инъекционным портом (типа венозных канюль) не должна использоваться, поскольку она может быть по ошибке принята за венозную. Если все-



**Рисунок 3.** Тест Аллена. Попросите пациента сжать руку в кулак и пережмите при помощи больших пальцев лучевую и локтевую артерии пациента. Попросите пациента разжать кулак, при продолжающейся окклюзии кисть становится бледной (А). После прекращения давления в области локтевой артерии при условии нормального коллатерального кровотока по локтевой артерии наблюдается прилив крови к кисти с ее покраснением (Б)

таки для артериальной катетеризации используется канюля венозного типа, необходимо заклеить ее верхний порт и четко маркировать ее как артериальную.

При стандартной технике катетеризации артерия пальпируется пальцами одной руки и локализуется путем введения иглы под углом около  $30^\circ$  (рисунки 5 и 6). Из практических соображений катетеры устанавливаются по направлению против тока крови. При забросе артериальной крови в просвет иглы канюля должна быть наклонена до уровня кожи и затем продвинута на 2–3 мм вглубь (рисунок 6–Б) — это обеспечивает полное прохождение кончика иглы и находящейся на ней канюли в просвет артерии. Если не продвинуть иглу глубже после получения обратного тока крови, в просвете артерии может находиться только кончик иглы, но не сам пластиковый катетер, что существенно затрудняет введение последнего. После выполнения этих действий по игле необходимо завести гибкий проводник или сам катетер. Убедитесь, что канюля надежно закреплена в нужном положении и не перегнулась в результате фиксации. Иногда рекомендуется подшивать катетер к коже.

Артериальный катетер необходимо соединить с магистралью давления, которая идет от трансдюсера давления, расположенного на уровне сердца. Перед началом измерения следует обнулить трансдюсер, для

чего он открывается «на воздух» для регистрации артериального давления на мониторе, после чего используется опция обнуления (*zeroing* или *zero*) монитора АД. Довольно часто трансдюсер фиксируется в области плеча пациента, что обеспечивает его нахождения на уровне сердца.

#### Практические советы и устранение проблем

- Лучевая артерия залегает в дистальной области запястья на небольшой глубине. Нередко в ситуации, когда артерию не удастся найти, игла уже прошла сквозь артерию и лежит глубже (некоторые специалисты предпочитают технику двойного прокола при катетеризации лучевой артерии). Для того, чтобы попасть в просвет артерии, удалите иглу и медленно извлекайте катетер, совершая непрерывную аспирацию 5-миллилитровым шприцем, надетым на павильон катетера. Как только кончик канюли окажется в просвете артерии, произойдет быстрый заброс артериальной крови в шприц, после чего следует медленно продвинуть канюлю, несколько вращая ее по оси. Подобная техника позволяет в некоторых ситуациях облегчить канюляцию.
- Если артерия была успешно пунктирована, но несколько попыток канюляции оказались безуспешными, целесообразно сменить место пункции и перейти на другую руку. Многократные повторные



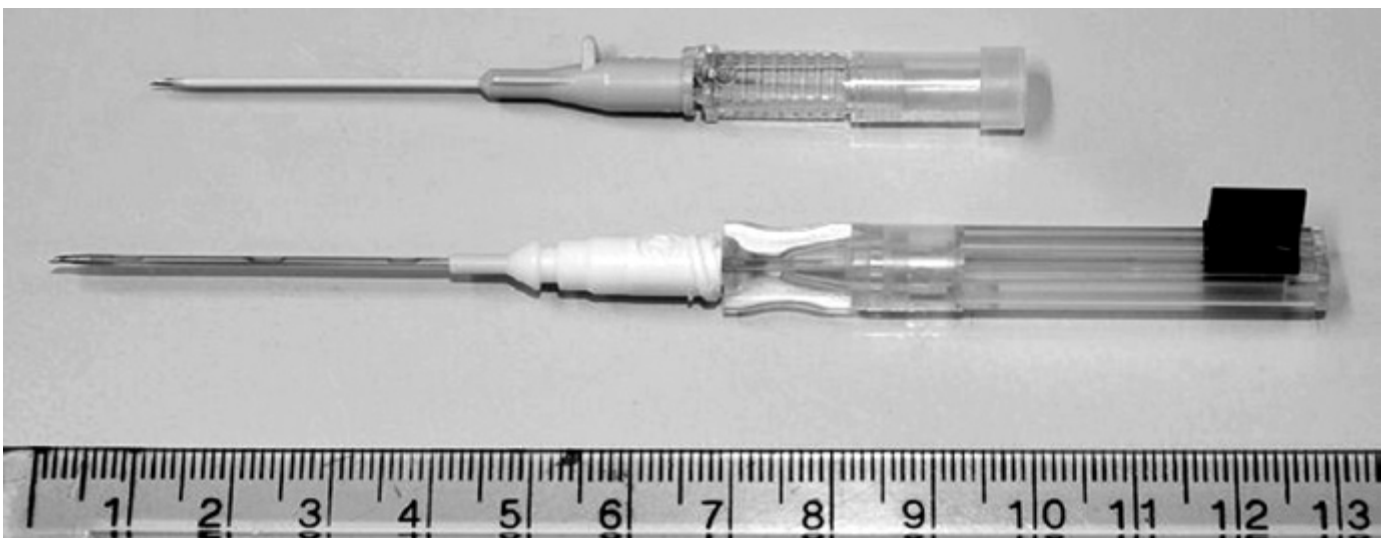
**Рисунок 4.** Укладка и фиксация кисти пациента при помощи пластыря и пакета с инфузионным раствором

попытки канюляции сопровождаются травматизацией артерии, в результате чего она спазмируется, что значительно затрудняет процедуру катетеризации.

- Выполнение артериальной катетеризации у пациента с шоком является исключительно сложной задачей. Не следует терять время на попытки установить

катетер — быстрое развертывание интенсивной терапии является приоритетной задачей!

- После соединения катетера с магистралью до промывания системы следует убедиться, что в ней не содержится пузырьков воздуха.
- Если вы отметили внезапное и значимое повышение давления, обратите внимание на положение трансдюсера — он может лежать на полу!
- Исчезновение кривой давления с экрана монитора или снижение ее амплитуды может быть связано с перегибом или закупориванием катетера сгустком крови или сглаживанием кривой за счет попадания в систему измерения пузырька воздуха. После того как вы убедитесь в наличии пульса у пациента, можно попытаться разрешить эту проблему. Необходимо обеспечить слегка разогнутое в запястье положение кисти, аспирировать любые пузырьки воздуха, которые могут находиться в системе, а затем промыть катетер. Чтобы исключить перегиб катетера, можно немного подтянуть его под контролем формы кривой давления на мониторе.
- Необходимо помнить, что использование как недостаточно, так и избыточно демпфированных систем измерения ведет к искажению реальных значений давления. В случае с недостаточным демпфированием будут наблюдаться завышенные значения систолического и заниженные — диастолического АД, что связано с избыточными колебаниями (осцилляциями) системы. В ситуации с избыточным демпфированием (чрезмерным сглаживанием) кривой низкой амплитуды, напротив, отмечается занижение систолического и завышение диастолического АД. К счастью, значение среднего АД мало подвержено изменениям механических характеристик системы измерения и может считаться корректным от особенностей демпфирования конкретной системы.



**Рисунок 5.** Две артериальных канюли диаметром 20G. Нижняя канюля снабжена интегрированным коротким проводником, который может быть введен в артерию при помощи «ползунка» (на рисунке — черного цвета), что облегчает введение катетера, надетого на иглу





Рисунок 6. Техника пункции лучевой артерии



### АНАЛИЗ ФОРМЫ ПУЛЬСОВОЙ ВОЛНЫ

Исследование формы артериальной пульсовой волны может дать ценную клиническую информацию.

- Выраженные «колебания», или вариации, пиковой амплитуды систолического АД, происходящие параллельно с циклами принудительной вентиляции, часто указывает на наличие у пациента гиповолемии.
- Респираторные колебания амплитуды АД также могут иметь место на фоне тяжелого повреждения легких у пациентов, находящихся на спонтанном дыхании. Этот феномен может быть связан с значимым колебанием внутриплеврального давления.
- Выявление узкой и высокой пульсовой волны в сочетании с тахикардией может указывать на гиповолемию.
- Угол, под которым нарастает пульсовая волна, позволяет оценить сократимость миокарда (показатель  $dP_{max}$ . — Прим. перев.). Более быстрый, крутой «набор» пикового значения (систолическое АД) свидетельствует о большем изменении давления за единицу времени т. е. высокой сократительной способности миокарда. На практике это прием обеспечивает весьма грубую оценку сократимости.

Математический анализ формы пульсовой волны также может использоваться для определения сердечного выброса. Термин «анализ формы пульсовой волны» обычно применяется к системам мониторинга, способным обеспечить непрерывный анализ сердечного выброса, таким как PiCCOplus и PiCCO<sub>2</sub> (Pulsion Medical Systems, Германия), а также LiDCOplus и LiDCOrapid (LiDCO Ltd, Великобритания).

Системы семейств PiCCO™ и LiDCO™ способны непрерывно мониторировать сердечный выброс, анализируя форму и площадь систолической части артериальной пульсовой волны. Для калибровки непрерывного («с каждым ударом сердца») измерения необходимо начальное измерение сердечного выброса посредством дилуции индикатора, в связи с чем необходимым условием измерения является наличие у пациента

центрального венозного доступа. Одновременное сопоставление формы и площади пульсовой волны со значением сердечного выброса, в момент его измерения при помощи дилуции индикатора делает возможным дальнейшую экстраполяцию характеристик пульсовой волны с постоянным отображением значений сердечного выброса в режиме реального времени.

Представленные системы мониторинга различаются в отношении подхода к проведению калибровочного измерения сердечного выброса. В случае PiCCO начальные измерения выполняются путем простого калибровочного введения охлажденного ( $< 8^{\circ}\text{C}$  изотонического раствора NaCl или глюкозы), тогда как LiDCO™ основывается на дилуции хлорида лития (LiCl), т. е. электрохимической дилуции. Системы LiDCO™ не могут быть использованы у пациентов, получающих терапию солями лития; калибровочное измерение также не должно выполняться на протяжении двух часов после введения недеполяризующих миорелаксантов. В случае



Рисунок 7. При сложностях с локализацией артерии может быть использован альтернативный подход, основанный на расположении большого пальца таким образом, чтобы пульсация артерии проходила точно под его серединой. Затем необходимо ввести канюлю под углом в  $30^{\circ}$  точно под средней точкой подушечки пальца

использования обеих систем необходимо регулярное повторение калибровки, т. е. повторного измерения сердечного выброса посредством дилуции индикатора. Все ранее упомянутые факторы, влияющие на точность отображения пульсовой артериальной волны в частности, такие как попадание воздушных пузырьков в систему, перегибание катетера, будут влиять на точность непрерывного определения сердечного выброса. Указанные системы мониторинга также отличаются в отношении алгоритмов математического моделирования, используемых при проведении анализа формы пульсовой волны. Более подробное описание этих методик может быть найдено в выпуске *Update in Anaesthesia* № 13 (английское издание № 21).

## РЕЗЮМЕ

Инвазивный мониторинг артериального давления является исключительно полезным и информативным клиническим методом, которые позволяют с высокой

точностью и непрерывно отслеживать состояние центральной гемодинамики во время обширных хирургических вмешательств и у пациентов отделений интенсивной терапии. Наличие артериального катетера существенно облегчает повторный забор образцов артериальной крови для оценки газового состава и прочих лабораторных исследований. Четкое понимание физических принципов функционирования систем измерения представляется исключительно важным для оптимизации измерений и быстрого устранения возможных технических проблем.

## ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЧТЕНИЯ

1. JS Gravenstein and David A Paulus. *Clinical Monitoring in Practice* (2nd edition). Published by J B Lippincott, Philadelphia, 1987.
2. MK Sykes, MD Vickers, CJ Hull. *Principles of measurement and monitoring in Anaesthesia* (3rd edition). Published by Blackwell Science Publications, 1991.

## Пентазоцин

Карен Хендерсон  
 E-mail: karen2@netcomuk.co.uk

### ВВЕДЕНИЕ

Пентазоцин, первый агонист-антагонист опиоидных рецепторов, был введен в клиническую практику в 1967 году и применялся с целью анальгезии. Начало применения было связано с надеждами, что пентазоцин продемонстрирует мощный анальгетический эффект и его использование не будет сопровождаться побочными эффектами, характерными для наркотических анальгетиков, в особенности развитием зависимости. Хотя в клинической практике эффективность пентазоцина оказалась ниже ожидаемой, данный препарат все еще широко используется в странах с ограниченным материально-техническим состоянием здравоохранения.

### Химическое строение

Пентазоцин представляет собой бензморфан, химически близкий к морфину. По органолептическим свойствам пентазоцин — белый или кремовый кристаллический порошок без запаха. Он содержит рацемическую смесь право- (D-) и левовращающих (L-) изомеров, растворимых в кислой среде. Пентазоцина гидрохлорид применяется перорально, для парентерального и ректального назначения

Молекулярный вес (свободное основание).....	321,9
рKa .....	8,7
Растворимость в воде .....	1 : 30
Химическая формула.....	C <sub>19</sub> H <sub>27</sub> NO•HCl

используется пентазоцина лактат.

### ФАРМАКОДИНАМИКА

Эффекты пентазоцина в основном обусловлены его L-изомером, он обладает мощным анальгетическим действием как при агонистическом, так и при антагонистическом взаимодействии с опиоидными рецепторами. Отличие от морфина заключается в том, что пентазоцин является слабым антагонистом ОРЗ (μ) опиоидных рецепторов, а его анальгетическое действие обусловлено

взаимодействием с ОР2 (κ) рецепторами, возбуждение которых прерывает проведение болевых импульсов в спинном мозге. Препарат также действует как агонист на другие рецепторы, что может вызвать побочные эффекты в виде дисфории. Пентазоцин не обладает противовоспалительным или антипиретическим действием.

При внутривенном введении мощность пентазоцина эквивалентна 1/3–1/4 мощности морфина. Данное соотношение сохраняется и при внутримышечном введении: 30–40 мг пентазоцина эквивалентны 10 мг морфина. При пероральном использовании анальгетическое действие пентазоцина намного слабее, чем у морфина, и занимает промежуточное положение между периферическими анальгетиками, как парацетамол, и слабыми опиоидами, как кодеин.

Другие эффекты пентазоцина сходны с эффектами прочих опиоидов и включают депрессию дыхания, подавление кашля, миоз, замедление опорожнения желудка и запор, повышение тонуса гладкой мускулатуры матки и желчного пузыря. Однако при адекватном использовании данные эффекты обычно не имеют большого клинического значения.

В отличие от других мощных опиоидных анальгетиков пентазоцин вызывает дозозависимую системную и легочную гипертензию, повышает конечное диастолическое давление в левом желудочке и центральное венозное давление, вероятно, вследствие повышения плазменной концентрации катехоламинов. Пентазоцин также повышает почечный кровоток, однако скорость клубочковой фильтрации не изменяется.

### ФАРМАКОКИНЕТИКА

#### Абсорбция

Пентазоцин полностью абсорбируется после перорального назначения. Плазменная

*Karen Henderson*  
 Consultant Anaesthetist  
 Royal Sussex County  
 Hospital  
 Eastern Road, Brighton  
 BN2 5BE, UK

#### Содержание

В статье описаны фармакологические свойства и клиническое применение пентазоцина — опиоида группы агонистов-антагонистов. Препарат продолжает использоваться во многих странах мира, несмотря на значимые побочные эффекты и склонность к формированию зависимости. Пентазоцин занимает свою нишу в лечении умеренной и выраженной боли и может вводиться внутривенно или внутримышечно, однако его не следует применять в тех ситуациях, когда показан морфин или петидин.

Перевод:  
 к. м. н. Непорада Е. Л.

**Таблица 1.** Время достижения пиковой концентрации пентазоцина в плазме

Путь назначения	Время наступления пиковой концентрации в плазме (мин)
Внутривенный	2–3
Внутримышечный/подкожный	15–30
Пероральный	60–90

концентрация пентазоцина достигает пика спустя 1–3 часа после назначения, а период полувыведения составляет 2 часа. Однако уровень пентазоцина в крови значительно варьирует во времени, и может существенно различаться среди пациентов вследствие значительной, но непостоянной пресистемной (печеночной) элиминации.

Биодоступность при пероральном применении варьирует от 11 до 32% при нормальной функции печени. Вне зависимости от пути назначения, анальгетический эффект продолжается максимум 2–3 часа.

Исследования на животных продемонстрировали быстрое и распространенное распределение препарата в печени, легких, почках, мышечной ткани и головном мозге после внутривенного или внутримышечного назначения.

При пероральном назначении вследствие пресистемной элиминации во внутренних органах, за исключением печени, обнаруживаются только низкие концентрации препарата.

Объем распределения пентазоцина варьирует, но свидетельствует о значительном накоплении препарата в некоторых тканях. Связывание с плазменными белками также варьирует, но до 50% препарата связывается с эритроцитами. Часть препарата проходит через плацентарный барьер, и содержание пентазоцина в крови плода составляет 60–70% от концентрации в

материнской крови.

В результате значительного разрушения в печени менее 10% от пероральной дозы выводится в неизменном виде с мочой, хотя у пациентов с циррозом печени наблюдается значительное снижение клиренса и значительное повышение биодоступности препарата.

### Метаболизм и элиминация

Вне зависимости от пути назначения до 10% пентазоцина экскретируется в неизменном виде с мочой и 1–2% с фекалиями в результате циркуляции в энтерогепатической зоне. Остальная часть препарата подвергается метаболизму в печени в виде конъюгации с глюкуроновой кислотой и окисления терминальных метиловых групп в диметилаллиловом конце цепи. Цисспиртовой метаболит (11%) и метаболит транскарбоновой кислоты (40%) являются двумя основными неактивными метаболитами, определяемыми в моче.

Увеличение скорости метаболической трансформации пентазоцина вследствие индукции ферментов наблюдается у курильщиков и после ингаляции оксида азота.

### ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМЫ

Торговые названия пентазоцина включают фортрал, талвин, фортралгезик, фортралин, сосегон, сосенил, пентаджин и литикон. Существуют формы пентазоцина в комбинации с аспирином и парацетамолом.

### ДОЗИРОВКА

Как и для других анальгетиков, для пентазоцина не существует определенной зависимости между анальгетической активностью и плазменной концентрацией. Однако установленные дозы приведены в таблице 3.

### Взрослые

Начальная доза при пероральном назначении препарата составляет 50–100 мг каждые 3–4 часа, суточная доза не должна превышать 600 мг.

**Таблица 2.** Фармацевтические формы пентазоцина\*

Парентеральные формы	
1. Талвин инъекции (США)	30 мг/мл в ампулах по 1 или 2 мл, стерильные картриджи, флаконы по 10 мл для многократного дозирования. Водный раствор пентазоцина лактата, рН 4–5. Для в/в, в/м и п/к введения
2. Инъекция фортрала (Великобритания)	30 мг/мл в ампулах по 1 или 2 мл для в/в, в/м или п/к введения
Пероральные формы	
1. Талвин-Nx (США)	50 мг пентазоцина и 500 мкг налоксона
2. Фортрал, таблетки (Великобритания)	пентазоцина гидрохлорид, 25 мг и 50 мг
3. Талвин Comraund	12,5 мг пентазоцина и 325 мг аспирина (2 таблетки 3–4 раза в сутки)
4. Таласен (ацетаминофен)	25 мг пентазоцина и 650 мг парацетамола (1 таблетка каждые 4 часа)
Ректальные формы	
1. Фортрал, суппозитории	50 мг пентазоцина лактата

\* Все препараты хранятся при комнатной температуре, в месте, защищенном от света. Не допускать замораживания.

**Таблица 3.** Дозирование пентазоцина

Путь назначения	Разовая доза	Интервал между введениями	Суточная доза
Внутривенная инъекция — медленное болюсное введение без разведения	0,5 мг/кг или 30–40 мг	3–4 часа	Не должна превышать 360 мг
Внутримышечный — инъекция глубоко в хорошо развитую мышечную ткань	1,0 мг/кг или 30–60 мг	3–4 часа	Не должна превышать 360 мг
Пероральный	50–100 мг	3–4 часа	Не должна превышать 600 мг

*Подкожные инъекции следует использовать только при невозможности в/в и в/м введения, например при тяжелом повреждении тканей в местах возможного введения*

Начало введения препарата ночью и более частое использование низких доз препарата вместо редкого введения больших доз пентазоцина позволяет снизить частоту побочных эффектов. Ректальное назначение имеет преимущество перед пероральным применением эквивалентных доз препарата в виде более продолжительного анальгетического эффекта.

### Дети

Пероральное применение пентазоцина у детей до 6 лет не рекомендуется. Некоторые руководства рекомендуют избегать использования препарата у детей до 12 лет, хотя другие исследования свидетельствуют, что назначение 25 мг каждые 3–4 часа детям 6–12 лет является безопасным. Доза для детей старше 12 лет соответствует дозе для взрослых.

### Использование при беременности

Безопасность пентазоцина при беременности определена неоднозначно, поэтому у беременных препарат должен использоваться с осторожностью. Описаны случаи развития зависимости новорожденных от матерей, которым во время беременности назначался пентазоцин в суточной дозе 50–300 мг.

Исследования не показали проникновения пентазоцина в молоко, хотя при назначении высоких доз рекомендуется проводить мониторинг за ребенком.

### Использование у пожилых

Хотя у пожилых пациентов использование пентазоцина не сопровождается развитием специфических проблем, осторожность необходима при нарушении функции печени и почек, так как это предрасполагает к проявлению токсичных эффектов препарата.

## ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА

### Послеоперационная боль

Пентазоцин — препарат, который в Великобритании подлежит учету и контролю как наркотический анальгетик. Препарат назначается парентерально для облегчения послеоперационной боли средней и высокой интенсивности. В этих ситуациях пентазоцин (при в/м или п/к введении в дозе 30–60 мг) по анальгетическому эффекту эквивалентен 10 мг морфина или 100 мг петидина (меперидина).

По сравнению с морфином или петидином продолжительность действия пентазоцина несколько короче. Отдельные источники свидетельствуют о том, что применение пентазоцина у прооперированных пациентов сопровождается меньшей частотой побочных эффектов по сравнению с морфином и петидином, особенно в отношении развития тошноты и рвоты, седации и гипотонии. Однако побочные эффекты пентазоцина дозозависимы и в целом частота и тяжесть побочных эффектов при использовании эквивалентных доз трех перечисленных препаратов одинакова.

Пероральные формы пентазоцина не обладают мощным анальгетическим действием. Хотя по некоторым данным эффективность пентазоцина равна эффективности кодеина или дигидрокодеина, другие исследования продемонстрировали, что аспирин обладает более мощным анальгетическим действием, чем пентазоцин. Продолжительность анальгезии при использовании пентазоцина соответствует 3 часам.

### Хроническая боль

Полезные эффекты от перорального использования пентазоцина при хронической боли ограничены вследствие его слабой и непредсказуемой анальгетической активности, дозозависимых (особенно психомиметических) побочных эффектов и его антагонизма эффектам чистых опиоидных агонистов при их совместном использовании.

### Акушерство

Пентазоцин является эффективным анальгетиком во время родов. Существуют данные, что при использовании пентазоцина активность матки повышается и, по сравнению с ситуациями, где применялся петидин, второй период родов укорачивается. Однако использование пентазоцина не дает преимуществ в отношении развития побочных эффектов; дыхательная депрессия у матери и новорожденного сравнима с той, которая наблюдается при использовании петидина.

### Почечная и печеночная колика

Пентазоцин может использоваться для облегчения острой боли при почечной и печеночной колике, при этом по сравнению с морфином он вызывает меньшее сокращение гладкой мускулатуры мочевых и желчевыводящих путей. Однако отдельные исследования

продемонстрировали значительное повышение давления в желчевыводящих путях, поэтому рекомендуется избегать использования пентазоцина при наличии других препаратов.

### **Инфаркт миокарда**

Пентазоцин является эффективным анальгетиком при инфаркте миокарда и способен повышать систолическое артериальное давление, в отличие от других опиоидов, которые вызывают гипотонию. Однако сопутствующее повышение давления в легочной артерии, конечного диастолического давления в левом желудочке и минутной работы левого желудочка является потенциально опасным и может привести к повышению потребности миокарда в кислороде и расширению зоны инфаркта, поэтому предпочтение следует отдавать другим опиоидным анальгетикам.

### **Внутривенная анестезия и премедикация**

Существуют попытки использования пентазоцина для внутривенной анестезии, а также в качестве препарата для премедикации. Однако препарат не имеет преимуществ перед стандартными препаратами, используемыми для премедикации, и обычно применяется с этой целью только в случаях, когда другие препараты недоступны.

### **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ**

1. Депрессия дыхания.
2. Повышенное внутричерепное давление.
3. Артериальная и легочная гипертензия.
4. Опиоидная зависимость.
5. Порфирия.

### **Депрессия дыхания**

Данное осложнение развивается в основном при использовании L-изомера в дозах, которые соответствуют дозе морфина, вызывающей депрессию дыхания. Препарат следует применять с осторожностью у пациентов с нарушениями регуляции внешнего дыхания. При использовании пентазоцина в родах у новорожденного может наблюдаться транзиторное апноэ.

### **Повышенное интракраниальное давление**

Пентазоцин повышает внутричерепное давление (ВЧД) у пациентов с острым повреждением мозга и на фоне уже повышенного ВЧД при объемных образованиях головного мозга. Однако повышение ВЧД не происходит у пациентов без фоновой патологии головного мозга и у пациентов, находящихся на искусственной вентиляции легких после повреждений головы. Это свидетельствует, что механизм повышения внутричерепного давления связан с умеренной респираторной депрессией, которая вызывает вазодилатацию сосудов головного мозга вследствие повышения  $\text{PaCO}_2$ .

### **Артериальная и легочная гипертензия**

Пентазоцин непредсказуемо увеличивает ЧСС и систолическое АД, поэтому следует избегать

использования препарата при артериальной гипертензии. Внутривенное введение 30–60 мг может вызвать повышение давления в легочной артерии и сопутствующее повышение конечного диастолического давления в левом желудочке. Существуют данные о повышении центрального венозного давления при использовании препарата, однако влияние пентазоцина на системное сосудистое сопротивление, сердечный выброс, ударный объем и коронарное кровообращение не обнаружено.

### **Опиоидная зависимость**

У пациентов с опиоидной зависимостью может наблюдаться эффект отмены вследствие антагонизма пентазоцина по отношению к опиоидным препаратам.

### **Порфирия**

В исследованиях на крысах было продемонстрировано, что пентазоцин способен вызывать порфирию, поэтому у пациентов с данным заболеванием его использование не рекомендуется.

### **ПОБОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ**

До начала широкого использования пентазоцина в практической медицине предполагалось, что препарат обладает менее тяжелыми побочными эффектами по сравнению с чистыми агонистами  $\mu$ -рецепторов, однако клиническая практика не подтвердила этого.

### **Жизнеугрожающие побочные эффекты**

*Депрессия дыхания.* Развивается при использовании препарата в качестве адъюванта анестетиков у пациентов с хронической дыхательной недостаточностью.

*Агранулоцитоз.* Развивается спустя 4–24 недели от начала использования препарата. Хотя при данном осложнении были случаи летальных исходов, у большинства пациентов данное состояние обратимо при отмене препарата.

### **Тяжелые и необратимые побочные эффекты**

*Судорожный синдром.* Редкое осложнение, обычно связанное с внутривенным введением высокой дозы препарата во время анестезии или на фоне внутричерепной патологии.

*Привыкание.* Хотя при введении пентазоцина в клиническую практику считалось, что он не вызывает зависимости, в настоящее время аддиктивная активность препарата, особенно при внутривенном назначении, признается большинством авторов, поэтому использование препарата подвергается более строгому контролю. Как следствие, в США таблетированная форма пентазоцина была изъята из производства и в настоящее время предпочтение отдается комбинации препарата с налоксоном. Однако следует отметить, что налоксон эффективен при внутривенном, но не при пероральном использовании.

Симптомы отмены обычно выражены умеренно и включают тревогу, дисфорию, тремор, потливость и мышечные боли.

**Зуд.** При внутривенном введении пентазоцин может вызывать жжение, чувство прилива. Повторные внутримышечные инъекции могут вызвать уплотнение мягких тканей, фиброз или образование язв, гиперпигментацию и миопатию, в тяжелых случаях — нарушение движения вследствие образования контрактур (чаще связано с наркотической зависимостью, чем с использованием в терапевтических целях).

### Неопасные побочные эффекты

Обычно побочные эффекты данной группы дозозависимы, умеренно выражены и приводят лишь к ограничению активности пациента, однако иногда побочные эффекты носят тяжелый характер:

- Психомиметические эффекты — у 20% пациентов могут наблюдаться нарушения сна, слуховые и зрительные галлюцинации, эйфория и деперсонализация. Налоксон эффективно устраняет эти эффекты.
- Седация, головокружение.
- Тошнота и рвота.
- Прочие побочные эффекты, характерные для опиоидов — потливость, приливы, сухость во рту, задержка мочи.
- Нечеткое зрение, нистагм, диплопия, миоз.
- Головная боль, озноб и лихорадка.

### ОСТРАЯ ПЕРЕДОЗИРОВКА

Летальные исходы, обусловленные исключительно передозировкой пентазоцина, очень редки. Основные клинические признаки передозировки включают депрессию дыхания, тахикардию и артериальную гипертензию. Кроме того, часто наблюдаются эпилептический статус, кома, ацидоз, выраженная гипотония и желудочковые аритмии.

Лечение основано на в/в введении налоксона — конкурентного антагониста опиоидных рецепторов, который поддерживает нормальное дыхание. Изначально вводят 0,1 мг налоксона с последующим повторным введением данной дозы каждые 2 минуты, ориентируясь на состояние пациента. В большинстве случаев суммарная доза составляет 0,4–2,0 мг, однако доза препарата может достигать 15–20 мг у отдельных пациентов. Может также потребоваться постоянная инфузия налоксона.

### ДРУГИЕ ЭФФЕКТЫ

Пентазоцин не вызывает изменения биохимических показателей в крови и не влияет на информативность лабораторных тестов. Внутримышечные инъекции могут сопровождаться повышением уровня креатинфосфокиназы.

### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ ПРЕПАРАТАМИ

- **Галотан** — углубляет депрессию дыхания и гипотензию.

- **Антикоагулянты** — может наблюдаться усиление антикоагулянтного эффекта как гепарина, так и пероральных антикоагулянтов (варфарина).
- **Лидокаин** — предшествующее назначение лидокаина усиливает респираторную депрессию.
- **Седативные препараты** — усиление седации.
- **Опиоидные анальгетики** — синдром отмены при формировании опиоидной зависимости.
- **Ингибиторы моноаминоксидазы** — повышение токсичности в исследованиях на мышах, однако данный эффект у людей не подтвержден.
- **Барбитураты** — нельзя смешивать в одном шприце, вследствие формирования преципитатов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пентазоцин был введен в клиническую практику с надеждами, что данный препарат обеспечит эффективное устранение боли средней и высокой интенсивности без сопутствующих побочных эффектов, характерных для морфина. Хотя эффекты 30 мг пентазоцина при внутривенном и внутримышечном введении сравнимы с эффектами 10 мг морфина, по сравнению с последним эффективность пентазоцина менее предсказуема, а побочные эффекты столь же выражены, особенно в отношении развития зависимости. Это привело к снижению его использования в Великобритании. Несмотря на удаление данного препарата из списка основных препаратов ВОЗ, пентазоцин все еще широко используется в странах с низкими доходами населения.

Таким образом, пентазоцин при внутривенном и внутримышечном введении все еще является полезным препаратом для устранения боли средней и высокой интенсивности, но не должен назначаться вместо морфина и петидина при их наличии.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Today's Drugs: pentazocine. *BMJ* 1970;2: 409–410.
2. Potter DR, Payne JP. Newer analgesics: with special reference to pentazocine. *BJA* 1970;42:186–193.
3. Therapeutic drugs 1999. Publisher: Churchill Livingstone.
4. Use of essential drugs: 6<sup>th</sup> report of WHO expert committee. *WHO* 1995 ISBN 92–4–120850–3.
5. Brogden RN, Speight TM, Avery GS. Pentazocine: a review of its pharmacological properties, therapeutic efficacy and dependence liability. *Drugs* 1973;5:1–96.
6. Paddock R, Beer EG, Belville JW *et al.* Analgesic and side effects of pentazocine and morphine in a large population of postoperative patients. *Clinical Pharmacology and Therapeutics* 1969;10:355–365.
7. Kantor TG, Sunshine A, Laska E *et al.* Oral analgesic studies: pentazocine hydrochloride, codeine, aspirin and placebo and their influence on response to placebo. *Clinical Pharmacology and Therapeutics* 1966;7:447–454.
8. Stephen GW, Davie I, Scott DB: Circulatory effects of pentazocine and pethidine during general anaesthesia with nitrous oxide, oxygen and halothane. *BJA* 1970;42:311–315.

## Парацетамол: обзор трех способов введения

Хрис Оскир, Ники Босли и Квентин Милнер  
E-mail: chrisocier@hotmail.com

### МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ

Несмотря на то, что о великолепных анальгетических свойствах парацетамола известно уже более ста лет, механизм его действия остается по-прежнему неясным и остается предметом активного изучения. В отличие от нестероидных противовоспалительных препаратов (НСПВП), чьи анальгетический и противовоспалительный эффекты, как полагают, реализуются через блокаду ферментов циклооксигеназы-1 и циклооксигеназы-2 (ЦОГ-1 и ЦОГ-2), парацетамол относится к слабым противовоспалительным препаратам с полным отсутствием побочных эффектов, обусловленных блокадой ЦОГ. Экспериментальные исследования показали, что при наличии в окружающих тканях невысоких концентраций арахидоновой кислоты и перекисей парацетамол способен блокировать и ЦОГ-1 и ЦОГ-2. При повышении же внеклеточных концентраций этих соединений на фоне воспаления, например при ревматоидном артрите, наблюдается резкое снижение противовоспалительной и антиагрегационной активности парацетамола *in vivo*<sup>1</sup>.

Было показано, что парацетамол проявляет свой анальгетический эффект за счет молекулярных механизмов, отличающихся от циклооксигеназного пути. В мозге и спинном мозге парацетамол связывается с арахидоновой кислотой с формированием N-арахидонофеноламина (AM404)<sup>2</sup>. AM404 является известным активатором систем капсаициновых (TRPV1) и каннабиноидных (CB1) рецепторов, отвечающих в центральной нервной системе как раз за анальгетический ответ. Этот механизм действия также может объяснять и жаропонижающий эффект парацетамола, реализуемый, как известно, за счет блокады синтеза простагландинов в мозговых структурах<sup>3</sup>. В эксперименте на крысах было обнаружено, что при лихорадке уровень простагландинов в ликворе повышается. После

назначения парацетамола наряду со снижением температурной реакции снижается и концентрация простагландинов в ликворе<sup>4</sup>. Но и на сегодняшний день данная связь остается пока лишь гипотезой.

### АНАЛЬГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Ни для кого не секрет, что парацетамол обладает великолепными анальгетическими свойствами и характеризуется наилучшим из всех анальгетиков профилем безопасности. В одном из недавних Кохрэйновских систематических обзоров проведен анализ 47 исследований, посвященных терапии послеоперационной боли парацетамолом. Суммарно результаты применения пероральной формы препарата были проанализированы у 4186 пациентов. Авторы установили, что показатель NNT (*number needed to treat* — число пациентов, которое необходимо пролечить препаратом для достижения одного желаемого результата) у парацетамола для достижения 50%-го снижения интенсивности болевого синдрома более чем на 4–6 часов составляла 3,8 (95%-й доверительный интервал 3,4–4,4)<sup>5</sup>. Также не было выявлено различия в частоте развития побочных эффектов между парацетамолом и плацебо. Побочные эффекты при использовании парацетамола возникают крайне редко, они обычно незначительны и имеют преходящий характер. К примеру, при применении его в обычных терапевтических дозах частота развития печеночной дисфункции составляет менее 1 случая на 500000<sup>6</sup>. Известно всего лишь два противопоказания для назначения парацетамола: гиперчувствительность к препарату и тяжелая печеночная недостаточность. У парацетамола известно очень мало лекарственных взаимодействий. Безопасно его применение и у кормящих грудью женщин. Как было показано, парацетамол имеет сходную с ибупрофеном и диклофенаком анальгетическую активность при

Chris Oscier, Nicki Bosley,  
Quentin Milner  
Exeter, United Kingdom

### Содержание

Парацетамол широко применяется при лечении острой и хронической боли. Пероральная и ректальная формы парацетамола в клинике используются уже давно, и вот относительно недавно стала доступной и внутривенная его форма. В этой статье представлены основные пути назначения этого анальгетика и обсуждаются преимущества каждого из них в периперационном периоде.

Перевод:  
к. м. н. Уваров Д. Н.



**NNT** — показатель, отражающий возможные результаты терапии, использованной в клиническом исследовании. Он показывает то число пациентов, которое необходимо оценить для получения одного желаемого результата.

**95%-й доверительный интервал** свидетельствует о надежности результатов исследования. Если повторить данное исследование 100 раз, то в 95 случаях будет получен результат в пределах данного доверительного интервала. Большие исследования дают более узкие доверительные интервалы, которые будут более точно отражать действительность. Общепринятым уровнем достоверности, свидетельствующим о том, что результаты исследования отражают истинный лечебный эффект, является именно 95% (не больше и не меньше).

**Плацебо** — фармакологически инертное вещество, которое может иметь лечебный эффект, основанный исключительно на силе внушения. Данный феномен известен как «эффект плацебо». В исследованиях фармакологические эффекты препаратов оцениваются при сравнении их с плацебо.

полостных операциях и в ортопедии<sup>7</sup> и обладает **опиоидсберегающим эффектом**, т. е. способен значительно уменьшить послеоперационный расход наркотических анальгетиков<sup>8</sup>.

## ПУТЬ ВВЕДЕНИЯ

Известно, что при плазменной концентрации 10–20 мкг/мл парацетамол вызывает жаропонижающий эффект. Вместе с тем концентрация препарата, необходимая для обеспечения анальгетического эффекта, точно не определена<sup>9</sup>. В одном исследовании, в котором 120 детям после тонзилэктомии назначали парацетамол перорально или в свечах, было показано, что необходимая для снижения и поддержания боли на уровне менее 4 баллов из 10 концентрация препарата должна быть равной 10 мкг/мл<sup>10</sup>. Вместе с тем есть сообщения как о более высоких, так и более низких концентрациях, требующихся для адекватного обезболивания<sup>11, 12</sup>. Существует определенная разница в скорости абсорбции и времени достижения пиковой концентрации парацетамола в плазме при его пероральном, ректальном и внутривенном назначении. Адекватной плазменной концентрации препарата можно добиться при каждом из этих способов его введения, но все же внутривенная инфузия позволяет достичь необходимого уровня за более короткое время.

## Пероральное применение

После приема внутрь парацетамол быстро абсорбируется из желудочно-кишечного тракта. Он значительно подвергается *эффекту первичного прохождения* через печень (см. сноску). Его биодоступность при пероральном применении составляет 63–89%. В двух недавних исследованиях сравнивалось пероральное и внутривенное введение препарата. Так, например, в исследовании, включавшем 35 пациентов, оперированных в стационаре одного дня, продемонстрировано, что внутривенный пропарацетамол (внутривенное пролекарство парацетамола) обеспечивает более быстрое и

предсказуемое достижение необходимой плазменной концентрации парацетамола, чем пероральная форма препарата<sup>11</sup>.

В течение первых 80 минут у всех пациентов оценивали плазменную концентрацию парацетамола после внутривенного введения 2 г и после перорального приема 1 г или 2 г. Было установлено, что при внутривенном введении концентрация препарата в крови достигает средних значений терапевтического диапазона уже через 20 минут. При пероральном приеме препарата выявлена значительная вариабельность и непредсказуемость начального этапа фармакокинетики парацетамола. У пациентов, получавших 1 грамм препарата перорально, за 80 минут не удавалось достичь необходимого плазменного уровня, а средняя плазменная концентрация парацетамола при этой дозе была субтерапевтической. При пероральном приеме 2 г парацетамола средняя терапевтическая концентрация достигается через 40 минут, что подтверждает, что при таком режиме применения препарата начальная доза уменьшает время достижения необходимой терапевтической концентрации.

Клинически эти различия показывают, что при внутривенном введении парацетамола анальгетический эффект развивается наиболее быстро. Внутривенный парацетамол значительно быстрее купировал болевой синдром по сравнению с пероральным<sup>13</sup>. Среднее время наступления обезболивания при инфузии парацетамола составляло 8 минут, в то время как при пероральном применении оно равнялось 37 минутам. Максимальный же анальгетический эффект при внутривенном введении препарата развивался через 15 минут, а при пероральном — только через час.

## Ректальное назначение

Абсорбция парацетамола при его ректальном применении самая непредсказуемая. При использовании свечей биодоступность парацетамола составляет от 24 до 98%. Вариабельность скорости и степени абсорбции парацетамола в свечах, как полагают, зависит от целого

**Эффект первичного прохождения** заключается в том, что лекарственный препарат, принятый перорально, абсорбируясь в кишечнике, поступает в портальную систему и затем в печень, где может частично метаболизироваться еще до достижения им цели. Первичному прохождению не подвергаются препараты, назначаемые сублингвально, внутримышечно или внутривенно.

**Пероральная биодоступность** отражает то количество от общей, принятой перорально дозы препарата, которое достигает системного кровотока, при сравнении с той же дозой, введенной внутривенно. Биодоступность внутривенно вводимых препаратов равна 100%.

**Пропрепарат** — неактивная форма препарата, которая переводится в организме пациента в активную форму. Обеспечивает возможность введения препаратов, которые при системном введении в активной форме могут проявлять токсичность.

ряда факторов, и прежде всего от вида и свойств используемых свечей. Липофильная основа свечей обеспечивают лучшую биодоступность парацетамола, чем гидрофильная. Скорость абсорбции парацетамола также зависит от размера, количества использованных свечей и количества самого препарата в свече<sup>14</sup>. Уровень рН в прямой кишке также оказывает влияние на абсорбцию парацетамола за счет изменения степени диссоциации и соответственно способности препарата к трансмембранному проникновению. У детей рН прямой кишки может варьировать от 7,8 до 11,4. Степень же диссоциации парацетамола при таком диапазоне рН равна 2–99%<sup>15</sup>.

В ряде исследований показано, что время достижения терапевтической концентрации парацетамола в плазме при ректальном его назначении значительно больше, чем при пероральном или внутривенном применении. При использовании препарата у здоровых добровольцев в дозах 15 мг/кг, 25 мг/кг, 35 мг/кг и 45 мг/кг было установлено, что только дозы 35 мг/кг и 45 мг/кг обеспечивают поддержание плазменной концентрации препарата выше минимального терапевтического уровня (10 мкг/мл) на протяжении длительного промежутка времени (5,5 и 6 часов в среднем соответственно)<sup>16</sup>. Данное значение концентрации достигалось не ранее, чем через 1–2 часа. При дозе 15 мг/кг средние значения концентрации парацетамола в плазме на протяжении всего периода наблюдения не превышали 10 мкг/мл, тогда как при использовании 25 мг/кг средние концентрации парацетамола в плазме поддерживались в пределах нижних границ терапевтического диапазона. Риска развития передозировки парацетамолом при применении максимальной нагрузочной дозы (45 мг/кг) не было, поскольку наиболее высокая концентрация препарата в плазме, отмеченная в ходе исследования, равнялась 25 мкг/мл, что существенно меньше 120 мкг/мл, общепринятой токсической границы.

В исследовании, проведенном на 23 детях, оперированных в клинике общей хирургии, свечи с парацетамолом устанавливались каждые 6 часов (доза 25 мг/кг). Результаты показали значительную вариабельность как скорости абсорбции, так и плазменной концентрации препарата<sup>15</sup>. Среднее время, необходимое для достижения 90%-го уровня устойчивой концентрации, составило 11,4 часа.

В одном рандомизированном исследовании, включавшем 48 пациентов, оперированных на сердце<sup>17</sup>, половина больных получала парацетамол внутривенно, а у другой половины он назначался в свечах. При внутривенном введении 1 грамма парацетамола плазменная концентрация достигала своего пикового значения в 14,4 мкг/мл в течение 20 минут, в то время как после применения 1 г парацетамола в свечах средняя плазменная концентрация через 80 минут была всего лишь 1,2 мкг/мл. Даже после третьей дозы парацетамола в свечах не было достигнуто стабильной плазменной концентрации в пределах терапевтического диапазона.

Аналогичным образом при сравнении пероральной и ректальной форм парацетамола у 24 женщин после малых лапароскопических гинекологических операций было установлено, что при ректальном использовании 2 грамма препарата средняя плазменная концентрация через 4 часа была ниже минимального анальгетического уровня и составляла 8,4 мкг/мл при диапазоне 4,2–16,3 мкг/мл<sup>18</sup>.

Медленное достижение терапевтического уровня плазменной концентрации при ректальном назначении парацетамола исключает применение данного способа в качестве метода выбора для раннего послеоперационного периода. Hein *et al.* провели двойное слепое рандомизированное исследование, включившее 140 женщин, подвергающихся прерыванию беременности<sup>19</sup>. После вмешательства пациентки были рандомизированы на две группы. У одних ректально использовали парацетамол в дозе 1 г, в другой группе пациентки получали свечи с плацебо. Между группами не было выявлено достоверной разницы ни в выраженности болевого синдрома после операции, ни в потребности в дополнительном обезболивании, ни во времени выписки из стационара.

### Внутривенное введение

Парацетамол для внутривенного введения прежде был доступен в виде своего пропрепарата пропарацетамола. Пропарацетамол используется во Франции с 1985 года. Он представляет собой водорастворимый порошок, чей раствор при внутривенном введении немедленно подвергается гидролизу плазменными эстеразами с образованием парацетамола и диэтилглицина. Из одного грамма пропарацетамола образуется 0,5 г парацетамола.

Анальгетические свойства пропарацетамола хорошо известны. В двойном слепом исследовании 200 женщин, перенесших гинекологические операции, были рандомизированы на две группы. В одной группе использовали двукратное введение пропарацетамола в дозе 2 г, а во второй группе применяли 30 мг кеторолака<sup>20</sup>. Дополнительно в каждой из групп использовали внутривенную анальгезию, контролируемую пациентом (АКП) морфином. Оценка велась на протяжении первых 12 часов после операции. Было выявлено, что эффект пропарацетамола сопоставим с кеторолаком и в отношении анальгетической активности, и по снижению потребления морфина. В исследовании на пациентах, подвергшихся стоматологическим операциям, пропарацетамол был достоверно лучше плацебо по всем оцениваемым параметрам: снижение интенсивности боли, длительность анальгетического эффекта и общая оценка пациентом<sup>13</sup>. При сравнении пропарацетамола и диклофенака установлено, что при эндопротезировании тазобедренного сустава оба препарата обладают одинаковой эффективностью и при этом значительно большей, чем плацебо<sup>21</sup>. И хотя пропарацетамол является эффективным анальгетиком, при его использовании существует риск развития ряда побочных эффектов. К примеру, почти 49% пациентов испытывали болевые

**Анальгезия, контролируемая пациентом (АКП)** — методика обезболивания, при которой для внутривенного введения опиоидного анальгетика используется специальный программируемый перфузор. При нажатии пациентом кнопки требования на дистанционном устройстве ему посылаются «болеутоляющая доза» анальгетика, например 1 мг морфина, которая предварительно определяется и устанавливается врачом. Для безопасности пациента и предотвращения непреднамеренной передозировки в данном аппарате также предусмотрена возможность программирования «времени закрытия», или локаут-интервала, во время которого ни одно нажатие пациентом на кнопку не приведет к введению очередной дозы препарата. При АКП морфином обычно устанавливают 5-минутный локаут-интервал.

**Биоэквивалентность** лекарственных веществ подразумевает их схожесть между собой по биодоступности и эффективности.

ощущения в зоне его внутривенного введения<sup>22</sup>. Кроме того, есть сообщения о случаях развития контактного дерматита на проацетамол у медперсонала.

Парацетамол, предназначенный для внутривенного введения (Perfalgan®, Bristol–Myers–Squibb), представляет собой готовую к применению водорастворимую форму препарата (10 мг/мл) во флаконах по 50 или 100 мл, рассчитанную на введение в течение 15 минут. Проблема растворимости парацетамола в воде была решена за счет использования специальных гидрофильных ингредиентов — маннитола и фосфата динатрия, а также особого метода приготовления раствора. Для предотвращения быстрого гидролиза раствора с образованием весьма токсичного азотистого соединения 4-аминофенола, рН препарата доведен до нейтрального значения 5,5. Хранение препарата в стеклянных флаконах предотвращает его окисление. Преимущества внутривенного парацетамола перед проацетамолом заключаются в отсутствии раздражающего действия на сосудистую стенку и отсутствии риска развития контактного дерматита. Парацетамол биоэквивалентен проацетамолу<sup>23</sup>.

Немало исследований продемонстрировало сходную эффективность парацетамола и проацетамола. Два недавних рандомизированных, двойных слепых, плацебо-контролируемых исследования не выявили никакой разницы между внутривенным парацетамолом и проацетамолом при применении их в ортопедии и стоматологии<sup>6, 22</sup>. Оба препарата значительно превосходили плацебо по анальгетическому действию, времени первого назначения морфина и общему опиоид-

**Таблица 1.** Приблизительная стоимость различных форм парацетамола<sup>24</sup>

Способ введения	Стоимость за 1 грамм*
Пероральный	£0,02
Внутривенный	£1,50
Ректальный	£1,98

1 фунт стерлингов ~ 53 рубля (на март 2009. — Прим. перев.)

сберегающему эффекту. В обоих исследованиях было показано, что по частоте развития побочных эффектов внутривенный парацетамол практически сходен с плацебо, а местного раздражающего действия при его введении не было отмечено ни в одном случае.

## РЕЗЮМЕ

Несоразмерная стоимость, медленное начало действия и значительная вариабельность биодоступности отодвигают ректальную форму парацетамола при наличии внутривенной на второй план. Внутривенное введение парацетамола необходимо рассматривать в качестве метода выбора перед ректальным в тех ситуациях, где пероральное назначение препарата невозможно или же будет неадекватным, например в раннем послеоперационном периоде. Внутривенный парацетамол играет важную роль и в ситуациях, где требуется создание быстрого анальгетического эффекта. Назначение парацетамола перорально в этих условиях также не даст необходимого результата. Пероральный парацетамол является простым и безопасным анальгетиком, но для более быстрого достижения терапевтической плазменной концентрации при его применении требуется очень высокая начальная доза препарата. При внутривенном же введении парацетамола очень быстро достигается его необходимая плазменная концентрация в крови, которую впоследствии можно поддерживать перорально.

## ЛИТЕРАТУРА:

- Graham G, Scott K. Mechanism of action of paracetamol. *American Journal of Therapeutics* 2005;12:46–55.
- Bertolini A, Ferrari A. Paracetamol: New vistas of an old drug. *CNS Drug Rev* 2006;12:250–275.
- Flower RJ, Vane JR. Inhibition of prostaglandin synthetase in brain explains the antipyretic activity of paracetamol (4-acetaminophenol). *Nature* 1972;240:410–411.
- Aronoff D, Neilson E. Antipyretics: mechanism of action & clinical use in fever suppression. *American Journal of Medicine* 2001;111:304–315
- Barden J, Edwards J. Single dose oral paracetamol (acetaminophen) for postoperative pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006; Issue 1.
- Sinatra R, Jahr J et al. Efficacy and safety of single and repeated administration of 1 gram intravenous acetaminophen injection (paracetamol) for pain management after major orthopaedic surgery. *Anaesthesiology* 2005;102:822–831.
- Hyllested M, Jones S et al. Comparative effect of paracetamol, NSAIDs or their combination in postoperative pain management: a qualitative review. *Br J Anaesth* 2002;88:199–214.
- Remy C, Marret E et al. Effects of acetaminophen on morphine side-effects and consumption after major surgery: Meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth*; 2005 94:505–513.
- Rumack B. Aspirin versus acetaminophen: A comparative view. *Paediatrics* 1978;62:943–946.
- Anderson B, Holford N et al. Perioperative pharmacodynamics of acetaminophen analgesia in children. *Anaesthesiology* 1999;90:411–421.
- Holmer-Pettersson P, Owall A et al. Early bioavailability of paracetamol after oral or intravenous administration. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004;48:867–870.

12. Anderson B, Holford N. Rectal paracetamol dosing regimens: Determination by computer simulation. *Paediatr Anaesth*;1997;**7**: 451–455.
13. Moller P, Sindet-Pedersen S *et al*. Onset of acetaminophen analgesia: Comparison of oral and intravenous routes after third molar surgery. *Br J Anaesth*;2004;**94**:642–648.
14. Ward B, Alexander-Williams JM. Paracetamol revisited: A review of the pharmacokinetics and pharmacodynamics. *Acute Pain*; 1999; **2**(3):140–149.
15. Hahn T, Henneberg S. Pharmacokinetics of rectal paracetamol after repeated dosing in children. *Br J Anaesth*; 2000;**85**(4):512–519.
16. Stocker M, Montgomery J. Serum paracetamol concentrations in adult volunteers following rectal administration. *Br J Anaesth*; 2001;**87**(4):638–640.
17. Holmer-Pettersson P, Jakobsson J *et al*. Plasma concentrations following repeated rectal or intravenous administration of paracetamol after heart surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2006; **50**(6):673.
18. Hahn T, Mogensen T *et al*. High-dose rectal and oral acetaminophen in postoperative patients- serum and saliva concentrations. *Acta Anaesthesiol Scand*;2000;**44**:302–306.
19. Hein A, Jakobsson J *et al*. Paracetamol 1 g given rectally at the end of minor gynaecological surgery is not efficacious in reducing postoperative pain. *Acta Anaesthesiol Scand*;1999;**43**:248–251.
20. Varrassi G, Marinangeli F *et al*. A double-blinded evaluation of propacetamol versus ketorolac in combination with patient controlled analgesia morphine: Analgesic efficacy and tolerability after gynaecological surgery. *Anaesth Analg*;1999;**89**:611–616.
21. Hynes D, Mc Carroll M *et al*. Analgesic efficacy of parenteral paracetamol (propacetamol) and diclofenac in post-operative orthopaedic pain. *Acta Anaesthesiol Scand*;2006;**50**:374.
22. Moller P, Gitte I *et al*. Intravenous Acetaminophen (Paracetamol): Comparable Analgesic Efficacy, but Better Local Safety than Its Prodrug, Propacetamol, for Postoperative Pain After Third Molar Surgery. *Anesth Analg*; 2005;**101**:90–96.
23. Flouvat B, Leneveu A *et al*. Bioequivalence study comparing a new paracetamol solution for injection and propacetamol after single intravenous infusion in healthy subjects. *International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics*;2004;**42**:50–57
24. BNF 50. [www.bnf.org.uk](http://www.bnf.org.uk)

## Злокачественная гипертермия

Пит Риккеттс

E-mail: [pete\\_ricketts@yahoo.com](mailto:pete_ricketts@yahoo.com)

## ВВЕДЕНИЕ

Злокачественная гипертермия (ЗГ) является редким состоянием и впервые была выявлена в 1960-е годы, когда молодой пациент, которому предстояла хирургическая операция по поводу перелома костей голени, был больше обеспокоен предстоящей анестезией, чем самим вмешательством. Выяснилось, что десять его родственников погибли в результате проведения наркоза эфиром. В дальнейшем у самого пациента развилась умеренная реакция на анестезию галотаном<sup>1</sup>. Анализ этого случая показал аномальный ответ на анестезию, наследуемый через доминантный ген с неполной пенетрантностью. С того времени было накоплено немало информации о ЗГ. К настоящему моменту раскрыты клеточные механизмы этого состояния, внедрено средство специфической терапии (дантролен), разработано тестирование *in vitro*, а также выявлен специфический дефект гена. Тем не менее ЗГ остается состоянием, которое может стать причиной летального исхода у здоровых в прочих отношениях пациентов. Анестезиолог должен быть осведомлен об этом опасном состоянии, методах его лечения и предупреждения и, кроме того, должен уметь организовать анестезиологическое пособие у пациентов, предрасположенных к ЗГ.

Согласно имеющимся данным, частота зарегистрированных случаев ЗГ колеблется от 1:5000 до 1:50000–1:100000 общих анестезий. Вместе с тем частота, с которой встречается предрасположенность к этому состоянию, может быть значительно выше в популяции, достигая 1 случая на 3000 человек<sup>2</sup>. Так как в основе ЗГ лежит генетический дефект, распространение данного состояния варьирует в различных популяциях. Сообщения об отдельных случаях или о серии случаев коснулись многих этнических групп, в том числе чернокожих жителей Африки<sup>3–5</sup>, жителей Таиланда<sup>6</sup>, Китая<sup>7,8</sup>, Японии<sup>9</sup> и Бразилии<sup>10</sup>.

## ПАТОФИЗИОЛОГИЯ

В основе ЗГ лежит врожденное нарушение захвата ионов кальция саркоплазматической сетью скелетных мышц. Дефект находится в гене, кодирующем внутриклеточный рецептор рианодина, отвечающего за высвобождение кальция в скелетных мышцах. Как следствие мощные ингаляционные анестетики и деполяризующие мышечные релаксанты (суксаметоний) могут запускать бесконтрольное высвобождение внутриклеточного кальция, что сопровождается ригидностью скелетных мышц, развитием гиперметаболизма и накоплению продуктов мышечного распада.

При использовании суксаметония первым симптомом может быть спазм жевательных мышц, что ведет к плотному сжатию челюстей. Тризм затрудняет интубацию трахеи и манипуляции с дыхательными путями. Не все случаи спазма жевательных мышц в дальнейшем сопровождаются развернутой клиникой ЗГ, но в любом случае, даже если тризм стал изолированным симптомом, следует отнести к нему с крайней осторожностью. Если есть возможность, необходимо подвергать тестированию на предмет предрасположенности к ЗГ всех пациентов, у которых был зарегистрирован спазм жевательной мускулатуры. Действительно, это позволяет выявить некоторых пациентов с предрасположенностью к ЗГ, несмотря на отсутствие развернутой реакции в данный момент.

Без своевременного лечения ЗГ может быстро привести к развитию полиорганной недостаточности и смерти. В результате реакции накапливаются продукты распада скелетных мышц (рабдомиолиз), что сопровождается гиперкапнией и миоглобинурией. При высвобождении внутриклеточные ферменты скелетных мышц могут вызывать развитие почечного повреждения, сердечной недостаточности и диссеминированного сосудистого

Pete Ricketts

Anaesthetic Registrar  
Royal Devon and Exeter  
NHS Foundation Trust  
Barrack Road, Exeter  
EX2 5DW, UK

## Содержание

Злокачественная гипертермия является редким, но потенциально смертельным состоянием, которое запускается суксаметонием и летучими анестетиками. Большое значение имеют ранние диагностика и начало лечения. В статье описаны патофизиология, клинические особенности и терапия злокачественной гипертермии. При этом особое внимание уделяется ведению больных и профилактическим мероприятиям в условиях плохого лекарственного и материального обеспечения.

Перевод:  
Смёткин А. А.

свертывания. Развитие почечной недостаточности способствует нарастанию гиперкалиемии и ацидоза, возникающих вследствие рабдомиолиза. Сочетание гиперкалиемии, ацидоза и гипертермии способствует высокому риску развития летальных аритмий сердца. С другой стороны, почечная недостаточность, возникающая вследствие рабдомиолиза, может сама привести к летальному исходу, особенно в случае невозможности заместительной почечной терапии.

Исходно летальность при ЗГ составляла порядка 80%. Улучшение распознавания данного состояния, а также улучшение анестезиологического мониторинга позволили снизить летальность. Исходы данного состояния значительно улучшились с момента введения в клиническую практику дантролена, являющегося специфическим препаратом для лечения ЗГ. Например, в Новой Зеландии с момента введения дантролена в 1981 году не было ни одного сообщения о летальном исходе при ЗГ<sup>11</sup>. Летальность в странах, имеющих ограниченный доступ к дантролену, все еще может оставаться значительной. Так летальность от ЗГ в Тайване с 1994 по 2004 годы составила 25,8%<sup>12</sup>.

Злокачественная гипертермия связана с некоторыми редкими формами миопатии. Как было показано, болезнь центрального стержня (*central core disease*, CCD), являющаяся редким врожденным непрогрессирующим аутосомно-доминантным заболеванием, связана с RYR-1 мутациями у 93% японских пациентов<sup>2</sup>. Заболевание чаще всего выявляется в младенческом возрасте по мышечной гипотонии и слабости проксимальных групп мышц. Миопатия CCD тесно связана с чувствительностью к ЗГ, что подтверждается тестом на сократимость *in vitro*. Однако связь вариабельна и существуют другие редкие мутации, ассоциирующиеся с миопатией CCD. Кроме того, ЗГ также ассоциируется с волнообразной миотонией, болезнью множественных мелких волокон, миопатией множественных мелких волокон, синдромом King–Denborough и периодическим гиперкалиемическим параличом<sup>2</sup>.

## КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

### Немедленные изменения

Начальные проявления ЗГ разнообразны. Однако если у пациента во время анестезии появляются признаки гиперметаболизма или аномальная ригидность скелетной мускулатуры, это должно насторожить анестезиолога в отношении ЗГ.

Спазм жевательной мускулатуры может быть предвестником ЗГ у пациентов, которым ввели суксаметоний, однако не у всех пациентов со спазмом жевательных мышц развивается ЗГ. У пациентов, у которых не отмечался спазм жевательных мышц, первым признаком является повышение уровня углекислого газа в конце выдоха (EtCO<sub>2</sub>). Тахикардия и тахиаритмия могут быть первыми признаками ЗГ в случае недоступности мониторинга EtCO<sub>2</sub>.

### Клинический случай

Двадцатичетырехлетний мужчина, маори по национальности, был доставлен в стационар для проведения срочной открытой аппендэктомии. Пациенту ранее не проводили оперативные вмешательства и анестезиологические пособия, а также пациент отрицал какие-либо осложнения у членов своей семьи при проведении анестезиологического пособия.

Была проведена быстрая последовательная индукция с использованием альфентанила, тиопентала и суксаметония. Интубация трахеи была несколько затрудненной, так как отмечалось некоторое напряжение мышц, но явного спазма жевательных мышц не было.

Была начата искусственная вентиляция легких, однако для проведения адекватной вентиляции требовалось относительно высокое давление в дыхательных путях, а также был отмечен рост уровня углекислого газа в конце выдоха (EtCO<sub>2</sub>) до 70–80 мм рт. ст. (9–10,5 кПа). Частота сердечных сокращений пациента была 70–80 уд./мин., а артериальное давление стабильно держалось на уровне 100–120 мм рт. ст. Назофарингеальная температура составляла 36,5 °С.

Объем минутной вентиляции легких был увеличен, однако уровень EtCO<sub>2</sub> вырос до 90 мм рт. ст. (12 кПа). За полчаса температура пациента повысилась до 37,5 °С. Хирург отмечал напряжение мышц пациента, несмотря на миорелаксацию рокурониумом. Анестезия была продолжена с использованием пропофола, произведена замена адсорбера и дыхательного контура, хирургу сообщили о необходимости быстрее закончить оперативное вмешательство, а в область паха и подмышечных впадин пациента были приложены охлаждающие пакеты. В операционную была принесена укладка, приготовленная на случай ЗГ, и был вызван старший врач. Введена первая доза дантролена.

В дальнейшем не отмечалось повышение EtCO<sub>2</sub> и температуры. Первоначальный газовый анализ крови показал супранормальную оксигенацию, дыхательный алкалоз с метаболической компенсацией и уровень лактата менее 2,0 ммоль/л. После введения дантролена уровень EtCO<sub>2</sub> снизился до 60 мм рт. ст. (9 кПа). Было принято решение больше не вводить дантролен и пробуждать пациента. Он был экстубирован в сознании и находился в палате пробуждения в течение 1 часа. Пациент предъявлял жалобы на генерализованные мышечные боли. В дальнейшем он был переведен в отделение интенсивной терапии. Лабораторное обследование показало нормальную почечную функцию, нормальный клеточный состав крови, уровень креатинкиназы (КК) был 25000 МЕ/л. Миоглобин в моче был положительным, в связи с чем пациенту была проведена водная нагрузка и ощелачивание мочи. К утру следующего дня уровень КК вырос до 30000 МЕ/л, но снизился в последующие три дня.

После этого пациент был переведен в хирургическое отделение. Пациенту дали устные и письменные инструкции, касающиеся злокачественной гипертермии, и он был направлен в региональный центр для проведения тестирования. Результаты тестирования, проведенного через 6 месяцев после эпизода злокачественной гипертермии, показали выраженное положительное влияние на контрактильность как галотана, так и кофеина.

Повышение температуры обычно происходит в более позднем периоде. Существует, по крайней мере, две модели повышения температуры: либо раннее быстрое нарастание гипертермии в течение нескольких минут, либо медленное повышение температуры, которое становится заметным спустя несколько часов. При фебрильной ЗГ температура может повышаться более чем на 2° С в час<sup>2</sup>.

Важно выделить следующие признаки ЗГ:

- *Мышечная ригидность*, не устранимая мышечными релаксантами.
- *Цианоз*, развивающийся вследствие повышенного потребления кислорода. Потребление кислорода может возрасти практически в 3 раза, вызывая клеточную гипоксию, несмотря на супранормальную доставку кислорода. Повышенное содержание CO<sub>2</sub> в конце выдоха (т. е. содержание в альвеолах) приводит к вытеснению кислорода из альвеол, что может быть описано формулой состояния альвеолярного газа ( $PAO_2 = PiO_2 - (P_A CO_2 / R)$ ). Данный феномен снижает альвеолярное содержание кислорода, несмотря на адекватный уровень FiO<sub>2</sub>.
- *Аритмии* – преимущественно желудочковые.
- Гипоксия, гиперкалиемия, метаболический ацидоз и гиперкальциемия.

#### Поздние изменения

Поздние изменения являются результатом рабдомиолиза. Вследствие рабдомиолиза, электролитных нарушений и гипертермии может развиваться полиорганная недостаточность, что в итоге ведет к летальному исходу.

Злокачественная гипертермия может быть не выявлена при первой анестезии, но может проявиться при второй или третьей.

#### ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРТЕРМИИ

При дифференциальной диагностике должны быть рассмотрены другие причины гиперметаболического состояния:

- *Сепсис*.
- *Тиреотоксикоз*.
- *Злокачественный нейролептический синдром*, который проявляется гипертермией и мышечной ригидностью. Типично развивается спустя несколько часов или дней после начала использования нейролептических препаратов. Патогенез данного состояния связан с центральным обменом допамина, а не с влиянием на периферические кальциевые каналы. Терапия заключается во введение агонистов допамина (L-допа или бромкриптин), однако может потребоваться и введение дантролена.

#### ЛЕЧЕНИЕ

Важно иметь высокую настороженность в отношении ЗГ, так как терапия данного заболевания зависит от

его раннего выявления. При возникновении подозрения на ЗГ лечение должно быть начато незамедлительно, до проведения подтверждающего теста.

Эффективная терапия требует немедленного устранения провоцирующего фактора (летучего анестетика), введения дантролена и быстрых и эффективных действий от хорошо подготовленной команды. Требуется дополнительная помощь в лечении таких быстро ухудшающихся пациентов, в том числе растворение порошкообразного дантролена, требующего некоторого времени.

Ведение больных включает **неотложные мероприятия**, направленные на прерывание прогрессирования заболевания и устранение острых метаболических эффектов ЗГ, лечение в отделении интенсивной терапии, включающее дальнейшие реанимационные мероприятия, устранение последствий рабдомиолиза и наблюдение за возможными осложнениями, и **базовые мероприятия**, направленные на обследование и разработку рекомендаций для пациента и членов его семьи.

#### Неотложные мероприятия

##### Устранение провоцирующего фактора

Следует немедленно прекратить ингаляцию летучих анестетиков, а также не следует вводить повторные дозы суксаметония (особенно если во время быстрой последовательной индукции развился спазм жевательной мускулатуры). Необходимо продуть дыхательный контур большим потоком свежего газа, предпочтительно 100% кислородом, а в идеале заменить «загрязненный» контур на новый. Анестезию необходимо продолжить, используя внутривенные анестетики (кетамин, тиопентал, пропофол и опиаты безопасны). Необходимо как можно быстрее закончить хирургическую операцию для проведения полноценной терапии ЗГ.

##### Миорелаксация

Недеполяризующие мышечные релаксанты, такие как панкуроний или векуроний, будут неэффективны в отношении устранения мышечного спазма при ЗГ, так как патологический процесс является внутриклеточным. Дантролен обладает ингибирующим влиянием на риадиноновые рецепторы саркоплазматического ретикула скелетных мышц, за счет чего предотвращает высвобождение ионов кальция. Данный препарат является специфическим антагонистом при ЗГ. Растворимый порошок содержит маннитол и гидроксид натрия для улучшения растворимости и повышения уровня pH. Ассоциация анестезиологов Великобритании и Ирландии рекомендует изначально использовать дозу 2–3 мг/кг, с последующим введением по потребности 1 мг/кг каждые 10 минут до достижения мышечной релаксации<sup>13</sup>. Растворение дантролена требует некоторых затрат времени, поэтому этим должен заниматься отдельный человек.

##### Охлаждение

Вероятно, необходимо активное охлаждения, в

частности, при недоступности дантролена. Однако следует избегать вазоконстрикции при чрезмерном охлаждении периферических тканей. Средства для активного согревания, такие как матрас с горячим воздухом, можно переключить в режим охлаждения. Необходимо использовать холодные инфузионные растворы, промывание мочевого пузыря холодными растворами и холодный перитонеальный лаваж, особенно если ведется открытая операция на органах брюшной полости. Охлажденные пакеты могут быть использованы, однако их следует использовать только в зонах с высоким кровотоком, где меньше вероятность повреждения тканей (не использовать для обкладывания конечностей). Необходимо следить за областями, на которых используются охлажденные пакеты, а продолжительность контакта должна быть ограничена.

#### *Гипоксия и ацидоз*

Минутная вентиляция легких пациента должна быть увеличена до достижения нормального уровня рН. Необходимо использовать адекватный уровень  $\text{FiO}_2$  для поддержания хорошей оксигенации, несмотря на высокие метаболические потребности. Первоначально рекомендуется использовать 100% кислород. Бикарбонат натрия помогает купировать ацидоз и повышает растворимость миоглобина на фоне форсирования диуреза и ощелачивания мочи.

#### *Рабдомиолиз*

Адекватная гидратация и ощелачивание мочи помогают растворить миоглобин, высвобождающийся из скелетных мышц, снижая тем самым риск почечной недостаточности. Целевое значение темпа диуреза составляет  $> 3 \text{ мл/кг/ч}$  при значении рН мочи  $> 7,0^{13}$ .

#### *Гиперкалиемия*

Гиперкалиемия должна быть купирована при уровне калия более  $6,5 \text{ ммоль/л}$  или если предполагается, что гиперкалиемия является причиной развития и поддержания аритмий.

- **Ионообменные смолы** (сульфонаты полистерола, например *calcium resonium*). В дозе  $15 \text{ г per os}$  или  $30 \text{ г}$  ректально каждые  $6\text{--}8$  часов. Эти препараты связывают и удаляют калий, однако замедленное начало действия ограничивает их применение в острой ситуации.
- **Инсулин**. вводится внутривенное в дозе  $15 \text{ ЕД}$  на  $100 \text{ мл}$   $20\%$  раствора глюкозы в течение  $30\text{--}60$  минут способствует переходу калия внутрь клеток. Приблизительно эквивалентные режимы, использующие более или менее концентрированные растворы глюкозы, например  $50 \text{ мл}$   $50\%$  раствора глюкозы или  $200 \text{ мл}$   $10\%$  раствора глюкозы, будут иметь схожий эффект.
- **Бикарбонат натрия**. Внутривенное введение  $50 \text{ ммоль}$  приводит к трансмембранному переходу ионов калия и водорода (вход ионов калия в клетки и выход ионов водорода из клеток) и особенно эффективно при сочетании гиперкалиемии с ацидозом.

- **Сальбутамола** (агонист  $\beta$ -адренорецепторов) путем небулизации ( $5 \text{ мг}$ ), внутривенного болюсного введения  $50 \text{ мкг}$  или внутривенной инфузии со скоростью  $5\text{--}10 \text{ мкг/мин}$  повышает захват калия клетками.
- **Кальций** является физиологическим антагонистом калия. При введении  $5\text{--}10 \text{ мл}$   $10\%$  раствора глюконата кальция или  $3\text{--}5 \text{ мл}$   $10\%$  хлорида кальция удается достигнуть быстрого, но кратковременного эффекта.
- **Гемодиализ** (при его доступности) может потребоваться для выведения избытка калия и в некоторых случаях — терапии почечной недостаточности.

#### *Нарушения ритма сердца*

Для ЗГ характерна синусовая тахикардия в сочетании с желудочковой экстрасистолией или без нее. Кроме того, могут развиваться более серьезные аритмии, такие как желудочковая тахикардия и фибрилляция желудочков.

- **Новокаиамид** эффективен как при желудочковых, такипринаджелудочковых аритмиях и используется внутривенно в дозе  $25\text{--}50 \text{ мг/мин}$  до максимальной дозы  $1 \text{ г}$ . Необходимо проводить ЭКГ-мониторинг с целью выявления расширения комплекса QRS и удлинения интервала PR.
- **Сульфат магния** эффективен при желудочковой аритмии. Вводится в/в в дозе  $2 \text{ г}$  в течение  $10$  мин.
- **Амиодарон** может быть эффективен при желудочковых и наджелудочковых аритмиях. Вводится в виде нагрузочной дозы  $5 \text{ мг/кг}$  в течение  $1$  часа (примерно  $300 \text{ мг}$ ) с последующим введением поддерживающей дозы до  $1,2 \text{ г}$  в сутки.

При кризе ЗГ следует избегать использования антагонистов кальциевых каналов.

#### *Диссеминированное внутрисосудистое свертывание*

Для лечения используется обычная терапия факторами свертывания (свежезамороженная плазма, криопреципитат) на основе результатов коагуляционных тестов. При необходимости используется тромбоцитарная взвесь.

#### **Лечение в отделении интенсивной терапии**

Необходимо продолжать терапию, начатую в операционной, включая введение дантролена в течение суток. Наблюдение и лечение пациентов необходимо проводить в отделениях интенсивной терапии. В течение первых суток может развиваться обострение, в связи с чем необходимо проводить активный мониторинг.

В дополнение к представленным выше мероприятиям необходимо проводить общую поддерживающую терапию, и в частности осуществлять мониторинг и лечение почечной недостаточности и компартмент-синдрома.

#### *Компартмент-синдром*

Компартмент-синдром является результатом повреждения тканей, заключенных в малоподатливый



фасциальный футляр, с развитием отека и набухания, что ведет к компрессии тканей и анатомических структур. Высокое тканевое давление приводит к распространению зон некроза и может перекрывать кровотоки к дистально расположенным тканям.

- Наиболее часто компартмент-синдром развивается в области икроножных мышц и мышц предплечья.
- Часто проявляется некупируемым болевым синдромом, возникающим вследствие ишемии (симптом отсутствует у пациентов без сознания).
- Среди других проявлений:
  - уплотнение тканей;
  - ишемия дистальных участков конечностей;
  - отсутствие пульсации в дистально расположенных артериях.
- Давление в зоне компартмент-синдрома может быть измерено при помощи манометра, присоединенного к игле.
- Лечение заключается в проведении фасциотомии.

### Базовая терапия

По возможности пациент должен быть направлен в специализированный центр для проведения обследования на предмет ЗГ. Если проведение теста на ЗГ невозможно, то для подтверждения истинности эпизода злокачественной гипертермии может быть использована градуированная шкала ЗГ<sup>14</sup>. В настоящий момент не существует строгих критериев, подтверждающих диагноз. Однако было показано, что в совокупности с клиническими данными градуированная шкала ЗГ может быть полезна в использовании. Шкала основана на клинических и основных биохимических маркерах и позволяет ранжировать вероятность ЗГ от очень низкой (0 баллов) до очень высокой (более 50 баллов). В оценке учитываются такие показатели, как мышечная ригидность, признаки повреждения мышц, дыхательный ацидоз, повышение температуры, симптоматика со стороны сердца, семейный анамнез и прочие факторы (ацидоз и эффективное устранение состояния дантроленом). Проверка эффективности оценки по данной шкале была проведена, как только появилась возможность широкого использования *in vitro* теста на контрактильность<sup>15</sup>. Каких-либо альтернативных шкал предложено не было.

Пациент и члены его семьи должны быть консультированы относительно вероятности развития у них ЗГ. Очень важно, чтобы данная информация была доведена до пациента до выписки из стационара. Ответственным за это является анестезиолог.

При выявлении у пациента диагноза ЗГ существует 50% вероятность, что кто-либо из родителей, дети, братья или сестры имеют предрасположенность к ЗГ и должны быть обследованы на предмет данного заболевания. При этом до получения отрицательного результата тестирования данные члены семьи должны рассматриваться как чувствительные к ЗГ. Тети и дяди имеют 25% вероятность, а двоюродные братья и сестры

12,5% вероятность развития ЗГ. Без генетических тестов тщательное картирование затруднительно, однако детальный семейный анамнез может помочь выявить чувствительных к ЗГ членов семьи. Без проведения тестирования высок риск развития ЗГ. Следует отказаться от использования летучих анестетиков и суксаметония и иметь высокую настороженность в отношении возможного развития ЗГ.

Золотым стандартом подтверждения предрасположенности к ЗГ остается проводящийся *in vitro* тест на контрактильность с галотаном и кофеином. Для выполнения этого теста требуется проведение мышечной биопсии под местной анестезией (или используя анестетик, не являющийся триггером) через 6 месяцев после эпизода ЗГ. Проведение генетического теста возможно при известном генотипе членов семьи. Однако для того, чтобы у конкретного человека окончательно исключить предрасположенность к ЗГ, требуется проведение теста на контрактильность *in vitro*.

### АНЕСТЕЗИЯ У ПАЦИЕНТОВ С РИСКОМ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРТЕРМИИ

Ключевой задачей при проведении анестезии у пациентов, чувствительных к ЗГ, является исключение использования возможных триггеров ЗГ, в частности суксаметония и летучих анестетиков.

В связи с широким использованием в операционных летучих анестетиков важно проводить тщательную деконтаминацию от данных препаратов дыхательного контура и аппарата искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Для подобной ситуации в операционной можно держать не контактировавший с летучим анестетиком аппарат ИВЛ (а также в палате интенсивной терапии), однако это дорого и необязательно. В качестве альтернативы можно использовать тщательно очищенный от летучего анестетика путем продувания 100% кислородом аппарат ИВЛ. Продолжительность продувания зависит от типа аппарата ИВЛ, а также от количества компонентов и деталей, которые можно заменить. Считается, что при потоке 10 л/мин. потребуются продувание некоторых аппаратов ИВЛ в течение не менее 5 минут. После замены некоторых крупных компонентов аппарата достаточно продувания в течение минимум 30 минут, а продувание в течение 60 минут обеспечивает максимальную безопасность практически во всех случаях. При использовании закрытого дыхательного контура также рекомендуется заменить адсорбер.

Детали из черной резины адсорбируют летучие анестетики и поэтому, по возможности, дыхательный контур должен быть заменен на новый у пациентов с известной предрасположенностью к ЗГ. Однако продувание предварительно загрязненного резинового контура в течение 20 минут кислородом с потоком 8 л/мин. снижает концентрацию галотана на выходе из контура до менее чем 5 ppm (*parts per million* — частей на миллион. — Прим. перев.)<sup>16</sup>. Высокий поток свежего газа необходим не только для продувания аппарата, но и для

предотвращения дальнейшего роста концентрации летучего анестетика. Необходимо заметить, что в палате, где ранее находился пациент после операции с галотановой анестезией, концентрация данного анестетика составляет 1 ppm<sup>17</sup>, поэтому полное устранение контакта пациента со ЗГ с летучим анестетиком вряд ли возможно.

Анестезия может быть безопасно проведена внутривенными анестетиками и недеполяризующими миорелаксантами, такими как векуроний, панкуроний или рокуроний.

По возможности в плановой хирургии у пациентов, предрасположенных к ЗГ, необходимо использовать спинальную анестезию и прочие регионарные методы. Тем не менее для таких пациентов всегда необходимо иметь наготове безопасный дыхательный контур и внутривенные анестетики на случай, если проведение общей анестезии все же потребуется.

Помимо использования безопасных в отношении ЗГ анестетиков важно проводить тщательный мониторинг пациентов для выявления ЗГ, развивающейся во время анестезии или пробуждения. Мониторинг должен включать в себя измерение EtCO<sub>2</sub> во время анестезии и термометрию во время анестезии и пробуждения.

Необходимо иметь заранее подготовленную укладку на случай развития ЗГ (включает в себя дантролен, стерильную воду, раствор бикарбоната натрия и охлаждающие пакеты), к которой должен быть обеспечен немедленный доступ во время операции и пробуждения. Вопрос относительно необходимости продолжительности послеоперационного мониторинга остается противоречивым. Считается, что точки зрения безопасности необходимо наблюдать пациента в палате пробуждения по меньшей мере в течение одного часа, а в случае амбулаторной хирургии «одного дня» — еще 1,5 часа перед выпиской из стационара.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Denborough, MA, Forster JFA, Lovell RRH, Maplestone PA and Villiers JD. *Br J Anaesth* 1962;**34**:395–396.
2. Rosenberg H, Davis M, James D, Pollock N, Stowell K: Malignant hyperthermia; *Orphanet Journal of Rare Diseases* 2007;**2**:21.
3. Petiz B, Carstens J. An unusual case of malignant hyperpyrexia. First case report in a South African negro. *Anaesthesia* 1975;**30**:346–350.
4. Rizk SF. Malignant hyperpyrexia in a negro. *Br J Anaesth* 1973 Feb;**45**:233.
5. Lombard TP, Couper JL. Malignant hyperthermia in a black adolescent: A case report. *S Afr Med J* 1988 Jun;**73**:726–729.
6. Pulnitipom A, Charuluxananan S, Inphum P, Kitsampanwong W. Malignant hyperthermia: a case report in Thai Anesthesia Incidents Study (THAI Study). *J Med Assoc Thai* 2005;**88** (Suppl 7):S149–S52.
7. Yu ZH, Loo AL, Guo XY, Ren HZ, Wang YL, Zhang X, Huang YG, Ye TH. Malignant hyperthermia in China. *Anaesth analg* 2006;**103**:983–985.
8. Leung AK. Malignant hyperthermia in Chinese children. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987;**63**:317.
9. Maelusa Y, MukaidaK, Morio M, Kawamoto M, Yuge O. Genetic analysis with Ca<sup>2+</sup> induced Ca<sup>2+</sup> release test in Japanese malignant hyperthermia susceptible (MHS) families. *Hiroshima J Med Sci* 1999;**98**:9–15.
10. McWilliams S, Nelson T, Sudo RT, Zapato-Sudo G, Baiti M, Sambuughin N. Novel skeletal muscle ryanodine receptor mutation in a large Brazilian family with malignant hyperthermia. *Clin Genet* 2002;**62**:80–83.
11. Pollock AN, Langton EE, Couchman K, Stowell KM, Waddington M: Suspected malignant hyperthermia reactions in New Zealand; *Anaesth Intensive Care* 2002;**30**:453–461.
12. Yip WH, Mingi CL, Ooi SJ, Chen SC, Chiang YY: A Survey for prevention and treatment of Malignant Hyperthermia in Taiwan; *ACTA Anaesthesiol Taiwan* 2004;**42**:147–151.
13. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Guidelines for the management of a malignant hyperthermia crisis. 2007. Available from <http://www.aagbi.org/publications/guidelines/docs.malignanthyp07amended.pdf>
14. Larach MD, Localio AR, Allen GC, Denborough MA, Ellis FR, Gronert GA, Kaplan RF, Muldoon SM, Nelson TE, Ording H, Rosenberg H, Waud BE, Wedel DJ. A Clinical Grading Scale to Predict Malignant Hyperthermia Susceptibility. *Anesthesiology* 1994;**80**:771–779.
15. von Richthofen V, Wappler F, Scholz J, Fiege M, Schulte am Esch J [Evaluation of malignant hyperthermia episodes with the Clinical Grading Scale]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 1998;**33**:244–249.
16. Gilly H, Weindlmayr-Goettel M, Koberl G, Steinbereithner K. Anaesthetic uptake and washout characteristics of patient circuit tubing with special regard to current decontamination techniques. *Acta Anaesthesiol Scand* 1992;**36**:621–627.
17. Ritchie PA, Cheshire MA, Pearce NH. Decontamination of halothane from anaesthetic machines achieved by continuous flushing with oxygen. *Br J Anaesth* 1988;**60**:859–863.

# Анестезия при ЛОР-вмешательствах у детей

Радха Рави, Таня Хауелл  
E-mail: tanya.howell@cmmc.nhs.uk

Перепечатано с разрешения Управляющего Совета и попечителей *British Journal of Anaesthesia* («Непрерывное образование: анестезиология, интенсивная терапия и лечение боли»).

## АДЕНОТОНЗИЛЭКТОМИЯ

Тонзилэктомия является одной из наиболее часто выполняемых операций у детей. Согласно данным отдела по госпитальной статистике, в Англии в 2003 году у детей в возрасте до 15 лет было выполнено 25 000 тонзилэктомий и 6500 аденоидэктомий<sup>1</sup>. Небные и глоточные миндалины представляют собой лимфоидную ткань, являющуюся частью лимфоидного кольца Вальдейера—Пирогова, окружающего вход в глотку. Эти образования развиваются ко второму году жизни и максимально разрастаются в возрасте 4–7 лет, а затем регрессируют. Проявления аденоидно-тонзиллярной гипертрофии у детей могут включать нарушение носового дыхания, рецидивирующие инфекции верхних дыхательных путей, экссудативный средний отит и тугоухость (как результат дисфункции евстахиевых труб), а также обструктивное сонное апноэ (ОСА). Тонзилэктомия будет показана при обострениях фарингита на фоне воспаления небных миндалин, развивающегося с частотой пять и более раз в год, или при персистировании симптомов по меньшей мере в течение одного года при условии дисфункции дыхания. Иными показаниями к тонзилэктомии являются хронический тонзиллит, перитонзиллярный абсцесс и синдром ОСА. Аденоидэктомия показана при увеличении небных миндалин, сопровождающемся нарушением носового дыхания, ОСА или потерей слуха. При наличии признаков ОСА аденоидно-тонзилэктомия устраняет обструкцию у 85–95% детей, улучшает течение заболевания и качество жизни.

### Предоперационное обследование

Обследование направлено на выявление признаков ОСА, особенно у детей раннего возраста, в случае которых симптомы обструкции чаще выступают в роли показаний к оперативному лечению, нежели рецидивирующая инфекция (частота ОСА 1–3%).

Симптомы ОСА включают в себя выраженный храп, эпизоды апноэ, беспокойный сон, разогнутое положение головы во время сна и повышенную сонливость в дневное время. В дальнейшем это может вести к нейрокognитивным и поведенческим расстройствам, нарушению общего развития и в редких случаях — к развитию легочного сердца.

У детей, имеющих тяжелое ОСА, высока частота послеоперационных осложнений, что может потребовать проведения послеоперационного наблюдения в отделении интенсивной терапии (ОИТ). Среди особенностей у таких детей повышенный риск десатурации, ларингоспазма и обструкции дыхательных путей в период индукции в анестезию<sup>2</sup>. Эти дети более чувствительны к депрессивному влиянию на дыхание седативных и опиоидных препаратов и имеют сниженный вентиляционный ответ на CO<sub>2</sub> в сравнении со здоровыми детьми<sup>2, 3</sup>. Общая частота послеоперационных респираторных осложнений у детей с тяжелым ОСА составляет 16–27% в сравнении с 1% у детей без ОСА. К прочим факторам риска респираторных осложнений относят возраст > 3 лет, челюстно-лицевые аномалии, нейромышечные заболевания, нарушения развития и ожирение<sup>3</sup>.

В случае плановой аденоидно-тонзилэктомии специальные предоперационные исследования обычно не показаны (*NICE Guideline on Preoperative Test*: <http://www.nice.org.uk>). Подтверждение диагноза и определение тяжести ОСА представляет определенные сложности. Золотым стандартом диагностики является проведение ночной полисомнографии. В разных лабораториях существуют значительные вариации в методах исследования сна, тогда как проведение теста является дорогостоящей процедурой.

В недавних исследованиях было показано, что для выявления пациентов с тяжелым

**Radha Ravi**  
Specialist Registrar in Anaesthesia, Royal Manchester Children's Hospital, Pendlebury Manchester, M27 4NA, UK

**Tanya Howell**  
Consultant Anaesthetist Royal Manchester Children's Hospital Pendlebury, Manchester M27 4NA, UK

### Содержание

Дети составляют около одной трети от всех больных, которым выполняются вмешательства на ЛОР-органах. Подобные операции могут варьировать от простых «амбулаторных» процедур, таких как мiringотомия, до крайне сложных реконструктивных вмешательств на дыхательных путях, выполняемых лишь в узкоспециализированных центрах. В этой статье представлены различные аспекты анестезии при некоторых типичных вмешательствах у детей, включая аденоидно-тонзиллэктомию, эндоскопию и операции на среднем ухе. Проведение бронхоскопии в педиатрии уже было рассмотрено в одном из предыдущих выпусков *Update in Anaesthesia*.<sup>1</sup>

Перевод:  
Сметкин А. А.

синдромом ОСА может оказаться полезным проведение ночной оксиметрии, позволяющей оценить частоту и глубину эпизодов снижения сатурации<sup>4</sup>. У детей с длительно существующим ОСА общее клиническое обследование выявляет полицитемию, а при электрокардиографии определяется перегрузка правых отделов сердца.

### Анестезиологическое обеспечение

Важными пунктами анестезиологического пособия являются обеспечение проходимости дыхательных путей, анальгезия и предотвращение послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР).

### Проходимость дыхательных путей

При обеспечении проходимости дыхательных путей необходимо учитывать, что вмешательство проводится на дыхательных путях и затрудняет к ним доступ. Таким образом, одной из основных задач анестезиолога будет защита дыхательных путей от контаминации. Распространение получили два метода обеспечения проходимости дыхательных путей: эндотрахеальная трубка и армированная ларингеальная маска (ЛМА)<sup>5,6</sup>. Сравнительная характеристика преимуществ и недостатков этих приспособлений приведена в таблице 1.

Эндотрахеальная трубка надежно обеспечивает проходимость дыхательных путей, а «южная» RAE-трубка, расположенная в срединном положении, обеспечивает хороший хирургический доступ (RAE-трубки — эндотрахеальные трубки предварительно заданной формы, своеобразно изогнутые для того, чтобы облегчить доступ к области вмешательства, в частности, «южная» трубка загибается в сторону шеи, облегчая доступ к ротовой полости; RAE — сокращение от имен авторов: *Ring-Adair-Elwyn*. — Прим. редактора). Недостатками интубации являются необходимость использования мышечных релаксантов и/или глубокого уровня анестезии, вероятность непреднамеренного смещения эндотрахеальной трубки в бронх или экстубации трахеи при изменении положения шеи хирургом, а также необходимость использования различных средств защиты дыхательных путей от загрязнения. Кроме того, всегда существует дилемма — экстубировать ли пациента при полном восстановлении

сознания, когда пациент способен обеспечить защиту дыхательных путей самостоятельно, или при глубоком уровне анестезии, во избежание возбуждения пациента и возможного кровотечения. Армированная ЛМА гарантирует хорошую проходимость дыхательных путей, предотвращает загрязнение респираторного тракта, позволяет избежать использования мышечных релаксантов, обеспечивает мягкий выход из анестезии и защиту дыхательных путей до полного пробуждения. Во избежание загрязнения входа в горлань ЛМА должна удаляться с раздутой манжетой. Для обеспечения наилучшего хирургического доступа необходимо использовать наименьший размер ЛМА, а также после обеспечения правильного положения манжета не должна быть видимой после полного раскрытия рта с помощью роторасширителя Боила—Дэвиса. Неправильно подобранный размер ЛМА или слишком большой клинок роторасширителя могут вызвать обструкцию дыхательных путей.

Основными недостатками ЛМА являются меньшая надежность обеспечения проходимости дыхательных путей и вероятность ограничения хирургического доступа у более молодых пациентов. Однако, как при использовании эндотрахеальной трубки, так и при использовании ЛМА может происходить их смещение и компрессия при установке роторасширителя. Поэтому проходимость дыхательных путей должна быть повторно проверена перед началом хирургической операции.

Обзор анестезиологических пособий, использованных при тонзилэктомиях у детей в Великобритании в 1996–1997 годах, показал, что лишь 16% анестезиологов рутинно использовали армированную ЛМА<sup>7</sup>. Наиболее часто использовалось следующее анестезиологическое пособие: внутривенная индукция в анестезию пропифолом, интубация трахеи с использованием сукцинилхолина и спонтанное дыхание с использованием изофлюрана для поддержания анестезии<sup>7</sup>. Опасность возникновения сукцинилхолининдуцированной гиперкалиемической остановки сердца у детей способствовала ограничению использования данного препарата в плановой анестезиологии. В качестве альтернативных способов обеспечения интубации трахеи используются: глубокая ингаляционная анестезия,

**Таблица 1.** Сравнения характеристик ларингеальной маски и эндотрахеальной трубки при тонзилэктомии

Тип приспособления	Преимущества	Недостатки
Ларингеальная маска	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Простота обеспечения защиты дыхательных путей</li> <li>• Отсутствие загрязнения дыхательных путей кровью</li> <li>• Гладкий выход из анестезии</li> <li>• Не требуется использования миорелаксантов</li> <li>• Защита дыхательных путей до полного пробуждения</li> <li>• Минимизация травмы дыхательных путей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Менее надежный вариант обеспечения проходимости дыхательных путей</li> <li>• Может затруднять хирургический доступ</li> </ul>
Эндотрахеальная трубка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Более надежный вариант обеспечения защиты дыхательных путей</li> <li>• Хороший хирургический доступ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Риск повреждения дыхательных путей</li> <li>• Интубация пищевода/бронха</li> <li>• Требуется использование мышечных релаксантов</li> <li>• Загрязнение дыхательных путей кровью</li> <li>• Проблемы, связанные с экстубацией</li> </ul>

комбинация пропофола с короткодействующими опиоидами или использование короткодействующих недеполяризирующих мышечных релаксантов при небольшой глубине анестезии.

### **Анальгезия**

Адекватная послеоперационная анальгезия наилучшим образом обеспечивается комбинацией простых анальгетиков и малых доз опиоидов. Использование парацетамола<sup>8</sup> и нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВС) уменьшает дозу вводимого морфина. Прежние опасения относительно вероятности увеличения периоперационной кровопотери при использовании НПВС были развеяны. Исключение составляет кеторолак, использования которого следует избегать. Назначение простого перорального анальгетика перед операцией является безопасным и обеспечивает эффективную анальгезию к концу операции.

Альтернативно после индукции в анестезию может быть использован ректальный путь. Однако данный путь менее приемлем многими пациентами и в большинстве случаев не позволяет достичь терапевтической концентрации препарата в крови к концу операции. Однократное введение дексаметазона в дозе 0,1–0,5 мг/кг также позволяет снизить послеоперационную потребность в анальгетиках, тогда как инфильтрация местным анестетиком ложа небных миндалин не показала преимуществ перед плацебо. Регулярное использование парацетамола и НПВС после операции обеспечивает хорошую анальгезию.

### **Предотвращение послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР)**

Частота ПОТР после аденотонзилэктомии может достигать 70%, что требует использования мультимодального подхода для их предотвращения.

Уменьшение продолжительности предоперационного голодания, отказ от использования закиси азота (N<sub>2</sub>O) и сбалансированная анальгезия с профилактическим использованием антиэметиков снижают частоту ПОТР. Как было показано, комбинация ондасетрона 0,1–0,2 мг/кг и дексаметазона 0,1–0,5 мг/кг (максимально — 8 мг), используемая интраоперационно, значительно снижает частоту ПОТР<sup>9</sup>. Кроме того, было показано, что интраоперационное назначение жидкости также снижает частоту послеоперационной тошноты. При развитии ПОТР может быть использована антиэмитическая терапия с помощью повторного введения ондасетрона в сочетании или без циклизина 0,5–1 мг/кг (максимальная доза — 50 мг).

### **Частные вопросы**

#### *Тяжелое сонное апноэ*

В целом у пациентов с тяжелым ОСА необходимо избегать использования в премедикации седативных препаратов и длительно действующих опиоидов. Для индукции в анестезию предпочтительнее использовать ингаляционные анестетики, так как во время индукции

часто возникает обструкция дыхательных путей и у детей, имеющих краниофациальные аномалии развития, это может затруднить интубацию трахеи<sup>2</sup>. При выборе препарата для обеспечения дополнительной анальгезии предпочтение следует отдать малым дозам фентанила, так как при использовании данного препарата меньше выражена послеоперационная депрессия дыхания.

Частота осложнений варьирует в зависимости от времени суток, когда проводится операция. У детей, которым проводят операцию в утренние часы, частота эпизодов десатурации меньше, чем у детей, которым операцию проводят после обеда. После операции необходимо тщательное наблюдение в палате ОИТ.

#### *Тонзилэктомия в «хирургии одного дня»*

Удачное и безопасное проведение тонзилэктомии в «хирургии одного дня» требует тщательного отбора пациентов. Критериями исключения являются возраст > 3 лет, наличие значимой сопутствующей патологии, ОСА и проживание более чем в часе езды от больницы или отсутствие личного транспорта. Также надо принимать во внимание риск раннего развития кровотечения и необходимость терапии послеоперационной боли и ПОТР.

Частота возникновения раннего послеоперационного кровотечения составляет < 1%, при этом в большинстве случаев кровотечение развивается в течение первых 4 часов после операции. Поэтому срок наблюдения до выписки из стационара рекомендуется расширять до 4–6 часов, что сдвигает оперативную активность на утренние часы. Как обсуждалось ранее, очень важно использовать мультимодальный подход к анальгезии и к антиэметической терапии, так как ПОТР, боль и затрудненное глотание являются основными причинами ночной госпитализации.

#### *Кровотечение из ложа небных миндалин*

Кровотечение является наиболее опасным осложнением тонзилэктомии и может развиваться в течение первых 24 часов (первичное кровотечение) или в срок до 28 дней после операции (вторичное кровотечение). При проведении Национального проспективного аудита тонзилэктомий (июль 2003—сентябрь 2004) частота кровотечений после проведения тонзилэктомии составляла 3,5%, а частота реопераций по поводу кровотечения составила 0,9%. Частота первичных кровотечений составляла 0,6% и большинство из них возникло в первые 6 часов после операции. Среди факторов, оказывавших влияние на частоту геморрагических осложнений, можно выделить возраст (меньшая частота у детей, в сравнении со взрослыми), показания к операции (наибольшая частота при перитонзиллярных абсцессах и повторных тонзиллитах, наименьшая при наличии симптомов обструкции) и хирургическую технику (наибольшая частота при использовании диатермии и одноразового хирургического инструментария, наименьшая при прямой диссекции).

Проблемы анестезиологического обеспечения при кровотечении из ложа небных миндалин включают гиповолемию, риск аспирации (кровью со съеденной пищей или без), вероятность трудной интубации в связи с затруднением обзора на фоне значительного кровотечения, иногда в условиях отека после недавней интубации, а также стресс со стороны ребенка и родителей. Кровопотеря развивается в результате истечения венозной или капиллярной крови из ложа небной миндалины. Ее сложно оценить, так как кровопотеря развивается в течение нескольких часов, а часть крови сглатывается.

При значительном кровотечении может развиться кровохарканье. В данном случае у ребенка высока вероятность значимой гиповолемии и анемии, а также трудной интубации вследствие затрудненной визуализации гортани. Ранними признаками гиповолемии являются тахикардия, тахипноэ, замедленное время капиллярного наполнения и сниженный диурез, тогда как гипотензия и измененная чувствительность являются признаками тяжелого дефицита ОЦК. Проведение периоперационной инфузионной терапии (на основе отслеживаемых показателей) является неотъемлемым мероприятием, даже если это потребует использования внутрикостного доступа. Индукция в анестезию у ребенка с гиповолемией может привести к развитию сердечно-сосудистого коллапса. Необходимо определить уровень гемоглобина и показатели свертываемости крови. Необходим беспрепятственный доступ к эритроцитарной массе и другим компонентам крови. Перед индукцией в анестезию в дополнение к стандартному оборудованию необходимо приготовить разные клинки ларингоскопа, эндотрахеальную трубку меньшего размера, чем ожидается, и два санационных катетера. Индукция в анестезию проводится при стабильной гемодинамике. Преоксигенация и быстрая последовательная индукция при слегка поднятом головном конце операционного стола позволяют быстро провести мероприятия по обеспечению проходимости дыхательных путей и предотвратить аспирацию. При массивном кровотечении может быть целесообразным перевод в положение на левом боку. ИВЛ обеспечивает хорошие условия для гемостаза.

Интраоперационную инфузионную терапию и трансфузию компонентов крови необходимо проводить так долго, как это необходимо. После достижения гемостаза в желудок необходимо установить желудочный зонд большого диаметра и опорожнить его. Для прекращения нейромышечного блока используются антагонисты и трахея экстубируется при полном восстановлении сознания у ребенка в положении на боку. После операции необходимо проводить тщательный мониторинг для контроля развития повторного кровотечения.

### **ЭЗОФАГОСКОПИЯ**

Эзофагоскопия ригидным эндоскопом проводится для удаления проглоченного инородного тела. При обследовании часто отмечается наличие эпизода

проглатывания, дисфагия и одинофагия. К развитию обструкции предрасполагают стриктуры пищевода, развившиеся в прошлом. Наиболее частым местом задержки (вклинения) инородного тела является уровень перстнеглоточной мышцы. Эзофагоскопия должна быть выполнена во всех случаях предполагаемого вклинения инородного тела для предотвращения развития осложнений, включая перфорацию, медиастинит и образование фистулы.

Анестезиологические вопросы касаются обеспечения проходимости дыхательных путей и риска легочной аспирации или перфорации пищевода во время инструментации. Быстрая последовательная индукция защищает от легочной аспирации и обеспечивает возможность быстрой интубации трахеи. Эндотрахеальная трубка должна быть смещена к левому краю рта для облегчения введения эндоскопа. Для снижения риска перфорации пищевода большое значение придается достижению адекватной глубины анестезии и использованию мышечной релаксации в период инструментации. Анальгезия достигается комбинацией внутривенно или ректально вводимых анальгетиков и малых доз опиоидов. Пациенты экстубируются после полного восстановления сознания. При подозрении на перфорацию пищевода прием пищи и жидкости *per os* прекращают, назначают антибиотики в/в и проводят тщательное наблюдение на предмет признаков медиастинита (боль в груди, гипертермия и подкожная эмфизема).

### **ОПЕРАЦИИ НА УХЕ**

Большинство оперативных вмешательств, выполняемых на ухе, проводятся по поводу среднего отита или его осложнений. Средний отит является вторым по распространенности заболеванием в детском возрасте. Это связано с комбинацией факторов, включая дисфункцию евстахиевой трубы и повышенную чувствительность детей раннего возраста к инфекциям верхних дыхательных путей (ИВДП). Короткая евстахиева труба у детей раннего возраста предрасполагает к рефлюксу назофарингеального секрета в полость среднего уха и, таким образом, к рецидивирующей инфекции. Вторичный к рецидивирующей ИВДП отек слизистой евстахиевой трубы и механическая обструкция входа в евстахиеву трубу увеличенными небными миндалинами приводят к возникновению отрицательного давления в среднем ухе и развитию транссудации (секреторный средний отит). При обращении к врачу у детей со средним отитом отмечаются снижение слуха и различные осложнения, такие как перфорация, повреждение слуховых косточек и холестеатома. Хирургическое лечение направлено на улучшение слуха и эрадикацию инфекции среднего уха.

### **МИРИНГОТОМИЯ**

Мириинготомию и введение стабилизирующей давление трубки проводят для улучшения аэрации среднего уха и слуха при хроническом среднем

отите. Данная процедура является непродолжительной и может быть выполнена в «хирургии одного дня». Предоперационная оценка должна включать в себя определение особенностей ИВДП, так как развитие среднего отита ассоциируется с рецидивирующей ИВДП. Вследствие рецидивирующей ИВДП у этих детей может повышаться чувствительность со стороны дыхательных путей. У небольшой части детей могут также появляться симптомы ОСА, вторичного к гипертрофии небных миндалин. Анестезиологическое пособие проводится таким образом, что сохраняется спонтанное дыхание через лицевую маску или ЛМА. Голова пациента повернута в одну из сторон. После операции умеренный болевой синдром может развиваться у 75% пациентов — ее можно предотвратить ведением парацетамола, НПВС или их сочетанием перед операцией<sup>10</sup>.

### **МИРИНГОПЛАСТИКА, ТИМПАНОПЛАСТИКА И МАСТОИДЭКТОМИЯ**

Детям, имеющим осложнения хронического среднего отита, требуется проведение более сложного оперативного вмешательства. Мирингопластика заключается в восстановлении целостности барабанной перепонки на «сухом» ухе. Тимпаноластика выполняется при значительном поражении среднего уха и заключается в реконструкции барабанной перепонки и слуховых косточек. Возможен трансмаеатальный (через наружный слуховой ход) или позадиушной доступ к среднему уху. Последний обеспечивает лучший хирургический доступ. Используется два варианта хирургической имплантации барабанной перепонки — метод «подкладки» и метод «накладки». В первом случае после оценки состояния лоскута барабанной перепонки (тимпаномеатальный лоскут) имплантируемый материал подкладывают под барабанную перепонку изнутри (медиально). При втором способе после отделения латерального эпителия барабанной перепонки имплантируемый материал закрепляют с внешней (наружной) стороны барабанной перепонки (дистально). Для тимпаноластики могут быть использованы различные материалы. Наиболее часто используются височная фасция, перихондриальная часть козелка уха и жировая ткань.

Мастоидэктомия проводится для устранения хронической гнойной инфекции среднего уха. Вопросы анестезиологического обеспечения при данных трех операциях одинаковы, поэтому будут описаны в одном общем разделе.

### **Вопросы анестезиологического обеспечения**

Обычно данные процедуры проводятся у старших детей или подростков и могут быть продолжительными по времени. Ключевыми факторами анестезиологического обеспечения являются: знание о влиянии N<sub>2</sub>O на среднее ухо, необходимость обеспечения бескровности операционного поля, использование мониторинга состояния лицевого нерва хирургом и высокая частота ПОТР.

В силу того, что относительная растворимость N<sub>2</sub>O в крови в 34 раза больше, чем у азота, она диффундирует в нерастяжимую полость среднего уха значительно быстрее, чем азот может покинуть ее. Это может привести к подъему давления в полости среднего уха до 350 мм вод. ст. в течение 30 минут от начала использования N<sub>2</sub>O, особенно при наличии дисфункции евстахиевой трубы<sup>11</sup>.

Подъем давления в среднем ухе может привести к смещению имплантата, ухудшению слуха, разрыву барабанной перепонки и к развитию ПОТР. Кроме того, после прекращения использования N<sub>2</sub>O быстрая реабсорбция газа обуславливает возникновение отрицательного давления в среднем ухе, что может привести к «отслоению» имплантата, установленного с использованием техники «подкладки». Если до выполнения имплантации среднее ухо остается открытым, то можно использовать N<sub>2</sub>O и прекратить его ингаляцию за 10–15 минут до прикрепления имплантата. Однако наилучшим вариантом будет полностью отказаться от использования закиси азота в хирургии среднего уха.

Любое кровотечение при операциях на среднем ухе ухудшает видимость через операционный микроскоп и может затруднить дальнейшее выполнение операции. Венозная кровоточивость может быть минимизирована путем придания головному концу операционного стола приподнятого на 10–15° положения и обеспечения беспрепятственного дренажа венозной крови. Инфильтрация хирургом операционной раны адреналином, относительная гипотензия (снижение среднего АД на 10–20%) и подавление тахикардии минимизируют артериальную кровопотерю.

При прохождении через височную кость в среднем ухе лицевой нерв располагается вблизи слуховых косточек, проходит через сосцевидный отросток и выходит на поверхность через шилососцевидное отверстие. В связи с этим в хирургии среднего уха, особенно если заболевание приводит к изменению анатомических взаимоотношений нерва и структур уха и тем самым затрудняет его идентификацию, высока вероятность повреждения лицевого нерва. Интраоперационный мониторинг состояния лицевого нерва помогает идентифицировать и предотвратить его повреждение во время операций на ухе. Однократное введение мышечного релаксанта с короткой или средней продолжительностью действия может быть использовано для облегчения интубации трахеи. Действие релаксанта должно быть прекращено перед этапом операции, требующим проведения мониторинга состояния лицевого нерва. Однако более целесообразным может быть отказ от использования релаксантов в пользу других препаратов, облегчающих интубацию трахеи, или не проводить интубации трахеи вообще. При использовании эндотрахеальной трубки или ЛМА требуется проведение ИВА. Большая часть операции проводится с использованием операционного микроскопа. Поэтому при отказе от использования релаксантов необходимо добиваться достаточной

глубины анестезии для обеспечения неподвижности пациента. Искусственная вентиляция легких также позволяет контролировать уровень CO<sub>2</sub> в конце выдоха, что помогает минимизировать кровопотерю.

Для обеспечения проходимости дыхательных путей используются эндотрахеальная трубка или армированная ЛМА. Преимуществами использования эндотрахеальной трубки перед ЛМА являются надежная защита дыхательных путей и управляемость ИВЛ. Однако интубация сопровождается опасностью моторного возбуждения во время пробуждения, что может привести к смещению имплантата. Более гладкое пробуждение может быть обеспечено за счет экстубации трахеи при достаточной глубине анестезии. Армированная ЛМА обладает потенциальным преимуществом: меньше раздражает дыхательные пути, обеспечивая более гладкое пробуждение. Однако при использовании ЛМА следует ограничивать давление на вдохе для предотвращения растяжения желудка во время ИВЛ.

Какая бы техника анестезии ни использовалась для поддержания анестезии, предпочтение следует отдавать сочетанию пропофола и ремифентанила или севофлюрана и ремифентанила. Эти препараты позволяют проводить ИВЛ без использования миорелаксантов, тем самым обеспечивая возможность проведения мониторинга состояния лицевого нерва. Ремифентанил вызывает дозозависимую гипотензию и поддерживает стабильный уровень частоты сердечных сокращений. Проведение тотальной внутривенной анестезии также ассоциируется с меньшей частотой ПОТР<sup>12</sup>.

### Альгезия и противорвотная терапия

Мультимодальный подход обеспечивает адекватный уровень альгезии и минимизирует опиоид-индуцированную ПОТР. Дети старшего возраста хорошо переносят парацетамол и НПВС, принятые *per os* до операции. В качестве альтернативы данные препараты могут быть введены ректально или внутривенно во время операции. Так как ремифентанил не обладает остаточным альгетическим эффектом после прекращения его инфузионного введения, за 30–40 мин. до окончания операции необходимо ввести небольшую дозу морфина для обеспечения адекватной альгезии на момент пробуждения. Блокада слухового нерва снижает послеоперационную потребность в опиоидах. Послеоперационная альгезия обеспечивается регулярным введением ненаркотических альгетиков и по потребности малых доз опиоидов.

При проведении операции на среднем ухе показано рутинное профилактическое применение ондасетрона и дексаметазона в связи с высокой частотой развития ПОТР. Кроме того, снизить частоту ПОТР помогает уменьшение продолжительности предоперационного голодания, адекватная гидратация, отказ от использования N<sub>2</sub>O, применение тотальной внутривенной анестезии и сбалансированной послеоперационной альгезии.

## ИМПЛАНТИРОВАННЫЙ ВНУТРИКОСТНЫЙ СЛУХОВОЙ АППАРАТ

Имплантированный внутрикостный слуховой аппарат (ИВКСА) является хирургически вживляемой системой для лечения кондуктивной тугоухости у детей с хроническим инфекционным поражением уха или врожденной атрезией наружного слухового хода, которым не помогают обычные слуховые аппараты. Эта система позволяет проводить звук к звуковоспринимающему аппарату уха через кость, минуя среднее ухо. Этот процесс известен как прямая костная проводимость. Процедура имплантации состоит из двух непродолжительных операций. Сперва в сосцевидный отросток вставляется титановый крепеж, который со временем срастается с костной тканью. Примерно через 6 месяцев во время второй операции к титановому крепежу крепится наружная часть аппарата, что позволяет присоединить к нему звуковой преобразователь.

У большинства детей, которым планируется имплантация ИВКСА, имеются врожденные аномалии развития, наиболее частыми из которых являются синдром Голденхара (26%) и синдром Тричера–Коллинса (21%)<sup>13</sup>. Также высока частота врожденных пороков сердца (19%) и краниофациальных аномалий. Основной особенностью анестезиологического пособия у этих детей является высокая частота трудной интубации трахеи. В большинстве случаев после индукции в анестезию, используя ингаляционные анестетики, проходимость дыхательных путей может безопасно поддерживаться при помощи армированной ЛМА. Однако на случай проведения экстренной интубации трахеи следует иметь оборудование для фиброоптической интубации и опытный медперсонал. Альгезия обеспечивается комбинацией парацетамола, НПВС и малых доз опиоидов. Также показано рутинное использование антиэметиков, так как высока частота ПОТР.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Dix P. Bronchoscopy for a foreign body in a child. *Update in Anaesth* 2003;17: 20–21; Available at: [www.worldanaesthesia.org](http://www.worldanaesthesia.org)
2. Warwick JP, Mason DG. Obstructive sleep apnoea syndrome in children. *Anaesthesia* 1998;53:571–579.
3. Rosen GM, Muckle RP, Mahowald MW, Goding GS, Ullewig C. Postoperative respiratory compromise in children with obstructive sleep apnoea syndrome: can it be anticipated? *Pediatrics* 1994;93:784–788.
4. Nixon GM *et al.* Planning adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnoea: the role of overnight oximetry. *Pediatrics* 2004;113:19–25.
5. Williams PJ, Bailey PM. Comparison of the reinforced laryngeal mask airway and tracheal intubation for adenotonsillectomy. *Br J Anaesth* 1993;70:30–33.
6. Webster AC, Morley-Forster PK, Dain S, Ganapathy S, Ruby R, Au A, Cook MJ. Anaesthesia for adenotonsillectomy: a comparison between tracheal intubation and the armoured laryngeal mask airway. *Can J Anaesth* 1993;40:1171–1177.
7. Hatcher IS, Stack CG. Postal survey of the anaesthetic techniques used for paediatric tonsillectomy surgery. *Paediatr Anaesth* 1999;9: 311–315.



8. Korpela R *et al.* Morphine-sparing effect of acetaminophen in pediatric day case surgery. *Anesthesiology* 1999; **91**:442–447.
9. Steward DL, Welge JA, Myer CM. Steroids for improving recovery following tonsillectomy in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;1:CD003977.
10. Watcha MF, Ramirez-Ruiz M, White PF, Jones MB, Lagueruela RG, Terkonda RP. Perioperative effects of oral ketorolac and acetaminophen in children undergoing bilateral myringotomy. *Can J Anaesth* 1992; **39**:649–654.
11. Chinn K, Brown OE, Manning SC, Crandell CC. Middle ear pressure variation: effect of nitrous oxide. *Laryngoscope* 1997; **107**:357–363.
12. Mukherjee K, Seavell C, Rawlings E, Weiss A. A comparison of total intravenous with balanced anaesthesia for middle ear surgery: effects on postoperative nausea and vomiting, pain and conditions for surgery. *Anaesthesia* 2003; **58**:176–180.
13. Jones SEF, Dickson U, Moriarty A. Anaesthesia for insertion of bone-anchored hearing aids in children: a 7 year audit. *Anaesthesia* 2001; **56**:777–798.

## Новости WFSA

Я выражаю огромную признательность редактору *Update in Anaesthesia* за предоставленную возможность разместить короткую заметку о деятельности Всемирной федерации обществ анестезиологов (WFSA). Прежде всего я хотела бы поздравить редакционную группу с новым подходом к оформлению журнала и пожелать им удачи в непростой работе по составлению предметного указателя. Все эти усилия стали исключительно важным шагом вперед в истории журнала. Помимо подготовки самого издания издательский комитет разработал «Еженедельное пособие по анестезии», которое представлено на сайте Всемирного общества анестезиологов ([www.worldanaesthesia.org](http://www.worldanaesthesia.org)) и вскоре также появится на веб-сайте WFSA ([www.anaesthesiologists.org](http://www.anaesthesiologists.org)).

Непросто описать все направления работы и роль WFSA в нескольких строках, поэтому я затрону лишь некоторые их ключевые аспекты. Всемирная федерация обществ анестезиологов представляет собой «сообщество сообществ», таким образом, членство в национальной организации анестезиологов автоматически делает вас членом WFSA. На данный момент WFSA включает 122 национальные организации анестезиологов. В рамках последнего Всемирного конгресса, проходившего в марте 2008 года в Кейптауне, в их число были также включены профессиональные общества анестезиологов Эфиопии, Грузии, Лаоса, Ливии и Руанды.

В задачи WFSA входит разработка и обеспечение высочайших стандартов анестезии, лечения боли и помощи при травмах и критических состояниях для всех пациентов во всех частях света. Ответственность за решение этих задач возложена на рабочие комитеты WFSA — образовательный комитет, издательский комитет, комитет по безопасности и качеству — отчеты каждого из них представлены на нашем веб-сайте. Образовательный комитет поддерживает подготовку молодых анестезиологов по разработанным WFSA программам в таких странах как Чили, Колумбия, Индия, Израиль, Румыния, Таиланд, Тунис, а также в Южной Африке. При прохождении обучения доступна ротация разделов, включая кардиоанестезиологию, общую, акушерскую и педиатрическую анестезиологию, а также интенсивную терапию и лечение боли. Кроме того, мы располагаем квалифицированными преподавателями для проведения региональных и национальных конгрессов, а также рабочих конференций.

Комитет по вопросам безопасности недавно представил практические рекомендации для анестезиологов. Вместе с тем мы осознаем, что в некоторых условиях эти стандарты нельзя реализовать по техническим причинам. Проект по глобальному распространению пульсоксиметрии продолжается, и мы надеемся на его дальнейшее развитие при поддержке Всемирной организации здравоохранения. Исследования пульсоксиметрии проходят в Индии, на Филиппинах, в Уганде и Вьетнаме. Помимо предоставления пульсоксиметров, проект включает всестороннюю подготовку, гарантирующую уверенное использование оборудования и правильную интерпретацию показателей.

Анестезиология рассматривается как важная составляющая в рамках инициативной программы ВОЗ «Безопасная хирургия — спасение жизней» (*Safer Surgery Saves Lives*). Несомненно, не может быть безопасного хирургического вмешательства без безопасной анестезии. WFSA продолжит совместную работу с ВОЗ для улучшения безопасности анестезии во всем мире.

В течение следующих четырех лет WFSA будет со страниц этого журнала сообщать о некоторых важных событиях. Если вам необходима дополнительная информация, мы приглашаем вас посетить наш веб-сайт. Для связи с WFSA вы можете использовать E-mail [wfsahq@anaesthesiologists.org](mailto:wfsahq@anaesthesiologists.org).

**Анжела Энрайт (Angela Enright),**  
президент Всемирной федерации обществ анестезиологов

## Травма шейного отдела позвоночника

Эбри Терон, Пит Форд

E-mail: drabrietheron@yahoo.co.uk

### ВВЕДЕНИЕ

От 2 до 5% пациентов с множественной тупой травмой имеют поражение шейного отдела позвоночника. Наиболее часто этот вид травмы встречается в возрасте 15–45 лет, преобладая у мужчин (мужчины:женщины — 7:3). В большинстве случаев перелом шейного отдела позвоночника происходит на уровне C<sub>2</sub>, тогда как дислокация чаще наблюдается на уровне C<sub>5-6</sub> и C<sub>6-7</sub><sup>1</sup>.

Начальная тактика ведения пациентов с множественной травмой строится в соответствии с протоколом Квалифицированной травматологической помощи (*Advanced Trauma Life Support, ATLS*), включающим обеспечение проходимости дыхательных путей, защиту шейного отдела позвоночника, поддержание дыхания и кровообращения. Начальная оценка включает общий осмотр и направлена на выявление у пациента опасных для жизни первичных повреждений. После этого проводятся второстепенные исследования, при которых повреждения оцениваются более детально, включая исследование шейного отдела позвоночника. У всех пациентов с множественной травмой необходимо по умолчанию предполагать повреждение шейного отдела позвоночника до тех пор, пока не будет доказано обратное. Медицинские работники, оказывающие помощь на месте происшествия, должны выполнить превентивную иммобилизацию шейного отдела позвоночника всем пациентам. После незамедлительной иммобилизации позвоночника можно уже на месте происшествия или по пути в стационар начинать лечение серьезных травм без риска смещения нестабильных шейных позвонков и возникновения вторичного неврологического повреждения<sup>2</sup>.

### ИММОБИЛИЗАЦИЯ ПОЗВОНОЧНИКА

До исключения повреждения шейного отдела позвоночника он должен быть иммобилизован. Это может быть достигнуто

несколькими путями. Тем не менее при использовании любого из методов сохраняется определенная степень подвижности. Мягкие шейные воротники являются наименее эффективными и обеспечивают очень низкую стабильность, поэтому они не должны использоваться. В то время как щипцы Гарднера–Уэллса (*Gardner–Wells*) являются наиболее эффективным приспособлением, однако редко используются при неотложных состояниях. Существует два наиболее часто используемых метода, являющихся компромиссными между простотой применения и эффективностью: это полужесткий воротник и ручная линейная стабилизация (РЛС). На догоспитальном этапе РЛС должна использоваться как первоначальная процедура после оценки проходимости дыхательных путей, а в дальнейшем, как только становится возможным, необходимо использовать полужесткий воротник. Дальнейшая стабильность достигается при помощи мешочков с песком или блоков, устанавливаемых по обе стороны от головы и закрепляемых за счет обматывания липкой лентой вокруг головы и жесткого основания кровати. Используя полужесткий воротник, необходимо помнить о его недостатках (таблица 1).

Одетый полужесткий воротник затрудняет проведение ларингоскопии. Если требуется проведение неотложной лапароскопии

**Таблица 1.** Недостатки полужесткого шейного воротника

- Не достигается полная иммобилизация.
- Повышается вероятность трудной интубации.
- Может усугубить повреждения шейного отдела позвоночника.
- Риск обструкции дыхательных путей.
- Риск повышения внутричерепного давления.
- Повышает риск аспирации.
- Повышает риск развития тромбоза глубоких вен.
- Может вызывать пролежни и изъязвления.

**Abrie Theron**  
Specialist Registrar  
in Anaesthesia  
Carmarthenshire NHS  
Trust, West Wales General  
Hospital,  
Dolgwili Road,  
Carmarthen  
SA31 2AF, Wales, UK

**Pete Ford**  
Consultant in Anaesthesia  
and Intensive Care  
Medicine,  
Royal Devon and Exeter,  
NHS Foundation Trust  
Barrack Road,  
Exeter, EX2 5DW, UK

### Содержание

В статье рассмотрены важные для анестезиолога аспекты острого повреждения шейного отдела позвоночника. Участие анестезиолога в процессе лечения этих пациентов может варьировать от оказания первой помощи до обеспечения безопасной анестезии во время хирургических вмешательств на шейном отделе позвоночника или по поводу прочих повреждений. Подчеркивается значимость ранней иммобилизации и стратегий, направленных на выявление этого вида травмы.

Перевод:  
**Смёткин А. А.**

и интубации трахеи, воротник необходимо снять и использовать метод РАС (рисунок 1). При проведении ларингоскопии РАС уменьшает подвижность в шейном отделе позвоночника на 60%. Ассистент садится на корточки позади пациента и готовится к РАС путем установки своих пальцев на сосцевидные отростки, а больших пальцев на височно-теменную область черепа. Затем руки создают давление в сторону стола, тем самым противодействуя движениям головы, возникающим при ларингоскопии. Аксиальные тракции не должны проводиться в связи с риском усугубления и дополнительного повреждения шейного отдела позвоночника. До тех пор пока вопрос о наличии повреждения шейного отдела позвоночника не будет разрешен, для выполнения любых движений и перемещения пациента необходимо использовать так называемую технику *log roll*. При этом один из членов группы, оказывающей первую помощь, удерживает голову руками таким образом, чтобы обеспечить совпадение анатомических осей шеи и туловища, даже когда пациенту уже надет шейный воротник<sup>3,4</sup>.

#### Выявление травмы шейного отдела позвоночника

Исключение или подтверждение повреждения позвоночника требует исключения как костной, так и связочной травмы. В идеале для этого требуется сочетание клинической оценки с рентгенологическим обследованием. Если пациент находится без сознания (в результате седации, анестезии или повреждения головного мозга) или имеет отвлекающие внимание повреждения других частей тела, подтвердить наличие у пациента повреждения шейного отдела позвоночника клинически бывает очень сложно или невозможно. Анестезиолог должен понимать принципы диагностики этого типа травмы, поскольку у определенной части пациентов диагноз повреждения шейного отдела позвоночника не может быть снят на основании клинических данных в течение нескольких дней, и они могут нуждаться в



**Рисунок 1.** А — ручная линейная стабилизация шейного отдела позвоночника; Б — прием Селика (перстневидная компрессия; бимануальная техника)

продленной иммобилизации шейного отдела позвоночника со всеми вытекающими отсюда трудностями.

Для уменьшения количества ненужных рентгенографических обследований было предложено две группы клинических скрининговых критериев, которые проверяются перед проведением рентгенографии. Это канадское правило “C-spine” и критерии национального исследования по неотложной рентгендиагностике (*National Emergency X-radiography Utilization Study, NEXUS*). Оба вида критериев являются диагностически чувствительными<sup>1</sup>. Критерии NEXUS включают в себя: «отсутствие признаков болезненности при пальпации задней поверхности шеи», «отсутствие эпизода интоксикации», «пациент в сознании», «отсутствие очагового неврологического дефицита» и «отсутствие болезненных отвлекающих внимание повреждений». Если все критерии соблюдаются, тогда диагноз повреждения шейного отдела позвоночника может быть снят без проведения рентгенографии.

Если представленные тесты показывают необходимость рентгенологического обследования, то тактика будет зависеть от наличия или отсутствия сознания у пациента. У пациента, находящегося в сознании, для визуализации позвоночника необходима рентгенография в трех проекциях (боковой и переднезадний снимок шейного отдела позвоночника, а также снимок через открытый рот для визуализации верхних шейных позвонков) с компьютерной томографией (КТ) участков, которые не могут быть визуализированы или являются подозрительными. Если на рентгенограммах не выявляются патологические изменения, а пациент жалуется на боль в шее, необходимо выполнить боковые снимки шейного отдела позвоночника в состоянии сгибания и разгибания.

У пациента без сознания повреждение связок сложно с достаточной точностью исключить по рентгенограмме, а относительно предпочтения среди иных методов нет полного согласия. В настоящий момент используется три метода:

1. Состояние шейного отдела позвоночника остается неясным, и сохраняется его иммобилизация до полного восстановления сознания пациента. Однако данный метод чреват осложнениями, связанными с длительной иммобилизацией, особенно образованием пролежней и изъязвлений.
2. Альтернативно пациенту проводят рентгенографию в комбинации с КТ для исключения костных повреждений, а затем магнитно-резонансную томографию (МРТ) или флюороскопию для исключения повреждений связок.
3. МРТ может быть недоступна, а также существуют значительные практические трудности, связанные с проведением МРТ у пациентов без сознания. Альтернативно может быть выполнена КТ с небольшой толщиной срезов, с последующей реконструкцией поперечного и сагиттального срезов шейного



**Рисунок 2.** Боковая рентгенограмма шейного отдела позвоночника, показывающая перелом с дислокацией C<sub>4</sub> (А) и C<sub>5</sub> (Б)

отдела позвоночника целиком. Несмотря на меньшую чувствительность этого метода в выявлении повреждений связок по сравнению с МРТ, КТ является более практичным методом, а количество невыявленных случаев повреждения связочного аппарата при использовании этого метода диагностики очень невелико<sup>1,3,5</sup>. Важно помнить, что частота повреждений связок без повреждения костей при тупой травме составляет 0,02%.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОДИМОСТИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

Пациентам может потребоваться срочное (при обструкции дыхательных путей, дыхательной недостаточности или как метод комплексного лечения тяжелой черепно-мозговой травмы) или плановое (как часть анестезиологического пособия при проведении оперативного вмешательства по поводу иного повреждения) восстановление проходимости дыхательных путей.

Безопасный объем движений головы при повреждении шейного отдела позвоночника неизвестен. В связи с этим при проведении мероприятий по обеспечению проходимости дыхательных путей у пациентов с предполагаемым повреждением шейного отдела позвоночника необходимо совершать минимально возможные движения в позвоночнике. Все манипуляции, выполняемые на дыхательных путях, включая выдвижение нижней челюсти, подъем подбородка и введение

орафарингеального воздуховода, сопровождаются некоторым смещением шейных позвонков. Известно, что масочная вентиляция сопровождается большим объемом движений позвоночника, чем ларингоскопия.

Большинство анестезиологов чувствуют себя более комфортно, когда у пациента выполнена ларингоскопия и интубация трахеи. Поэтому очевидно, что эти манипуляции являются методом выбора при обеспечении проходимости дыхательных путей у пациентов с политравмой. Во время прямой ларингоскопии значительные движения возникают в затылочно-атлантаксиальном суставе. Для минимизации этих движений используется ручная продольная стабилизация. Прежние анекдотичные сообщения о возникновении повреждения спинного мозга у пациентов с нестабильным шейным отделом позвоночника после проведения им ларингоскопии были основаны на бездоказательных совпадениях<sup>6</sup>. В настоящий момент техника прямой ларингоскопии с использованием РПС признана безопасной для обеспечения проходимости дыхательных путей у пациентов с предполагаемым повреждением шейного отдела позвоночника. Кроме того, при проведении ларингоскопии может оказаться полезным эластичный резиновый буж. Он позволяет анестезиологу использовать для интубации трахеи визуализацию нижней комиссуры голосовых связок, тем самым ограничивая усилия, передаваемые на шейный отдел позвоночника, и движения, возникающие при этом. Среди прочих преимущество показал только ларингоскоп Маккоя с поднимающимся кончиком клинка (*McCoy levering laryngoscope*). Эта модель улучшала обзор до 50% при моделировании повреждения шейного отдела позвоночника, поэтому ларингоскоп Маккоя может быть альтернативой ларингоскопу Макинтоша для тех анестезиологов, кто умеет им пользоваться (рисунок 4).

Ларингеальная маска (ЛМА) или интубационная ларингеальная маска являются довольно часто используемыми средствами при сложности или невозможности интубации трахеи. Усилия, прилагаемые при введении ЛМА, могут привести к смещению шейного отдела позвоночника кзади, однако возникающее смещение менее выражено, чем при прямой ларингоскопии. В случае возникновения ситуации, при которой невозможно выполнить интубацию трахеи и невозможно проводить вентиляцию легких, решение о хирургическом обеспечении проходимости дыхательных путей или о крикотиомии должно приниматься как можно раньше. Обе хирургические техники могут приводить к смещению шейного отдела позвоночника кзади, однако это не должно быть препятствием для выполнения этих спасающих жизнь манипуляций.

Назотрахеальная интубация формально включена в алгоритм обеспечения проходимости дыхательных путей протокола ATLS. Однако низкая частота успешных интубаций и высокая частота носовых кровотечений и ларингоспазмов привела к отказу от использования данной техники. Фиброоптическая интубация трахеи

**Рисунок 3.** Компьютерная томография шейного отдела позвоночника. А — сагиттальная реконструкция, показывающая наличие переломов на разных уровнях; Б — поперечный срез — перелом тела  $C_2$  левее зубовидного отростка (отмечено стрелкой); В — поперечный срез — оскольчатый перелом со смещением левой половины тела позвонка  $C_5$  в полость спинно-мозгового канала (стрелка), возможно приводящим к компрессии спинного мозга; Г — поперечный срез — срединный перелом тела  $C_6$  (стрелка) с двусторонним переломом пластинок дуги позвонка



в сознании вызывает наименьшее движение в шейном отделе позвоночника в сравнении с другими способами. Однако в неотложной ситуации при травматических повреждениях, при наличии в дыхательных путях крови или рвотных масс использование данной техники становится невозможным. Другими недостатками являются большие затраты времени на интубацию, риск аспирации и повышение внутричерепного давления при появлении рвотных движений и кашля. Тем не менее, несмотря на представленные недостатки, для анестезиолога, владеющего данной техникой, и при наличии подходящего пациента фиброоптическая интубация трахеи в сознании является методом выбора<sup>1,4</sup>.

Суксаметоний является безопасным для использования в первые трое суток и спустя 9 месяцев с момента получения травмы. В этот интервал времени существует высокая опасность развития суксаметоний-индуцированной гиперкалиемии, возникающей в результате денервационной гиперчувствительности мускулатуры, в связи с чем использования этого препарата необходимо избегать.

Повреждение спинного мозга приводит к важным патофизиологическим последствиям в различных системах организма, что требует соответствующего лечения.

## ПОДДЕРЖАНИЕ ДЫХАНИЯ

Сочетанная травма часто ведет к дыхательной недостаточности, при этом легочные осложнения остаются ведущей причиной летальных исходов. Диафрагма ( $C_3—C_5$ ) и межреберные мышцы ( $T_1—T_{11}$ ) являются основными мышцами вдоха. К вспомогательным мышцам вдоха относят грудино-ключично-сосцевидные мышцы, трапециевидные мышцы (и те и другие иннервируются XI парой черепно-мозговых нервов) и

лестничные мышцы ( $C_3—C_8$ ). Выдох является пассивным процессом, однако форсированный выдох требует участия мышц брюшного пресса ( $T_6—T_{12}$ ). Поэтому мышцы живота важны для кашля и удаления бронхиального секрета.

Тяжесть дыхательной недостаточности зависит от уровня и величины (полноты) повреждения. Полное пересечение спинного мозга выше уровня  $C_3$  приведет к апноэ и летальному исходу, даже если пациент немедленно начнет получать вентиляционную поддержку. Для повреждений на уровне  $C_3—C_5$  степень дыхательной недостаточности варьирует, при этом жизненная емкость легких может снизиться до 15% от нормального значения. У таких пациентов высок риск нарастания слабости диафрагмального дыхания в результате медленно прогрессирующего восходящего повреждения, возникающего как следствие отека спинного мозга. Часто это приводит к нарушению удаления бронхиального секрета и декомпенсации примерно на 4-й день после повреждения, что требует выполнения интубации трахеи и перевода на искусственную вентиляцию легких. При наличии возможности некоторые из этих пациентов могут быть интубированы и переведены на искусственную вентиляцию легких в плановом порядке.

Первоначально межреберные мышцы расслаблены, в связи с чем во время вдоха грудная клетка спадается, что сопровождается ухудшением функции дыхания. Этот феномен создает характерную картину «парадоксального дыхания» — при вдохе диафрагма движется книзу, вызывая выпячивание брюшной стенки и со спадением грудной клетки. По мере напряжения межреберной мускулатуры функция дыхания улучшается, что создает возможность для перевода пациента на спонтанное дыхание. Важно помнить, что паралич мышц брюшной стенки ведет к ухудшению работы диафрагмы

в вертикальном положении, и поэтому пациент должен находиться в положении на спине. В качестве альтернативы возможно использование абдоминального бандажа. У пациентов с травмой шейного отдела позвоночника на высоком уровне усилена бронхиальная секреция, что, вероятно, обусловлено нарушением неврологического контроля работы бронхиальных желез.

В целом решение выполнять интубацию трахеи принимается с учетом следующих признаков<sup>7,8</sup>:

- нарушение иннервации диафрагмы,
- ослабление дыхательной мускулатуры при сохранении иннервации,
- неспособность к откашливанию мокроты,
- наличие эпизода аспирации,
- наличие иных повреждений, например, травмы головы или грудной клетки,
- наличие исходных заболеваний, особенно дисфункция дыхательной системы.

### ПОДДЕРЖАНИЕ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Нестабильность кровообращения очень часто развивается при высоком повреждении спинного мозга. После непосредственного повреждения возникает короткий период повышенной симпатической активности, приводящий к гипертензии и повышенному риску развития субэндокардиального инфаркта миокарда и аритмий. Затем следует более длительный период нейrogenного шока, являющийся результатом нарушения симпатической стимуляции со стороны спинного мозга, который может сохраняться до 8 недель. Этот вид шока характеризуется вазодилатацией и брадикардией



Рисунок 4. Ларингоскоп Маккоя (McCoу) с поднимающимся кончиком клинка

и возникает лишь при повреждении выше уровня T<sub>6</sub>. Брадикардия развивается в результате потери симпатической афферентации сердца при сохранении вагусной активности, что может привести к асистолии. Для купирования этого состояния используется атропин.

Гипотензия развивается в результате потери периферического сосудистого тонуса. Потеря симпатической иннервации сердца приводит к тому, что повышение сердечного выброса в основном достигается за счет повышения ударного объема. Начальная терапия гипотензии заключается в проведении внутривенной инфузионной терапии. При достижении предела преднагрузки (то есть ударный объем не может быть в дальнейшем увеличен) в терапию необходимо добавлять вазопрессоры, включая допамин или норадреналин, обладающие как  $\alpha$ -, так и  $\beta_2$ -адренергической активностью, тем самым обеспечивая вазоконстрикцию, а также положительный хроно- и инотропный эффекты<sup>7,8</sup>.

Конечные цели терапии вызывают споры. Имеются доказательства, что для успешной терапии сохраняющейся ишемии и вторичного повреждения спинного мозга среднее АД необходимо удерживать на уровне более 85 мм рт. ст. в течение семи дней<sup>9</sup>.

### НАРУШЕНИЯ СО СТОРОНЫ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Эти осложнения не развиваются в острую фазу спинальной травмы, однако упоминаются здесь для полноты картины. Состояние может быть вызвано различными стимулами, включая хирургическую операцию, перерастяжение мочевого пузыря, перерастяжение толстого кишечника и кожные стимулы. При высокой спинальной травме наблюдается появление нескольких симптомокомплексов, чего не происходит при повреждении спинного мозга ниже уровня T<sub>10</sub>. Симптоматика может появиться в пределах от нескольких недель до нескольких лет после спинальной травмы и проявляется пароксизмальной гипертензией, головными болями и брадикардией. Ниже зоны повреждения может наблюдаться кожная вазоконстрикция, пилоэрекция («гусиная кожа») и спазм мочевого пузыря. Выше зоны повреждения могут наблюдаться «приливы», повышенное потоотделение, заложенность носа и слепчивый конъюнктивит. Пациент может предъявлять жалобы на нечеткость зрения и тошноту.

При отсутствии лечения могут возникнуть такие осложнения, как инсульт, энцефалопатия, судороги, инфаркт миокарда, аритмии и летальный исход. Лечение заключается в удалении и дальнейшем избегании воздействия триггеров, таких как установка мочевого катетера. При проведении планового оперативного вмешательства предпочтение следует отдать спинальной анестезии, так как она предотвращает развитие и обострение автономной дизрефлексии. Также можно использовать большую глубину анестезии при выборе общей анестезии и вазодилататоры для купирования гипертензии<sup>8</sup>.

## ВЕНОЗНЫЙ ТРОМБОЗ

Распространенность среди пациентов со спинальной травмой без профилактики составляет от 40 до 100%, а тромбоэмболия легочной артерии является одной из ведущих причин летального исхода у этих пациентов. Профилактика этого осложнения должна быть начата как можно раньше. Однако относительно того, когда точно следует ее начинать и как долго она должна проводиться, общего мнения нет. Методы профилактики могут быть разделены на две основные группы: фармакологические и нефармакологические. Низкомолекулярные гепарины эффективны для предотвращения тромбоза глубоких вен (ТГВ), однако их использование в острую фазу повышает риск кровоизлияния в зону повреждения спинного мозга. В связи с этим в первые 72 часа, когда риск ТГВ низкий, часто используются механическая компрессия (эластичные чулки дозированной компрессии), а в дальнейшем назначается антикоагулянтная терапия. Профилактика должна продолжаться не менее 8 недель<sup>7</sup>.

## ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

Для профилактики желудочно-кишечного кровотечения из стрессовых язв следует использовать антагонисты  $H_2$ -рецепторов, (ранитидин). Паретическую кишечную непроходимость и паралитическое растяжение желудка необходимо лечить с помощью зондирования желудка и использования прокинетики, например, метоклопрамида и эритромицина<sup>8</sup>.

## СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ

В попытке уменьшить вторичное повреждение нейронов, возникающее на фоне ишемии и воспаления, было испытано множество средств. Несмотря на эффективность некоторых препаратов при исследовании на животных, для многих она не была подтверждена в последующих клинических испытаниях. Некоторые надежды связаны лишь с использованием метилпреднизолона. Было проведено четыре рандомизированных, контролируемых исследования, в которых изучались высокие дозы метилпреднизолона. Наиболее обсуждаемыми являются три исследования *National Acute Spinal Injury Studies (NASCIS)*, показавшие, что назначение метилпреднизолона в острую фазу сопровождается незначительным, но статистически значимым улучшением. Однако это сопровождалось большей частотой развития пневмонии и сепсиса, что вызвало критику на различных уровнях. Таким образом, метилпреднизолон является единственным эффективным средством терапии, однако не может быть рекомендован для стандартного использования.

Ранняя хирургическая декомпрессия показала свои преимущества в исследованиях повреждения спинного мозга на животных. В настоящий момент недостаточно доказательств эффективности ранней декомпрессии у людей, и вопрос о сроках проведения хирургической декомпрессии остается дискуссионным<sup>10</sup>.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Первоначально терапия пациентов с тупой травмой проводится в соответствии с протоколом ATLS и заключается в обеспечении проходимости дыхательных путей, защите шейного отдела позвоночника, поддержании дыхания и кровообращения. Позвоночник иммобилизуется как можно ранее для предотвращения вторичного неврологического повреждения. Однако при проведении мероприятий по обеспечению проходимости дыхательных путей фиксирующий воротник необходимо снять и использовать ручную линейную стабилизацию. Несмотря на сохранение движений в затылочно-атлантаксиальном суставе, прямая ларингоскопия с использованием метода РПС является безопасной при обеспечении проходимости дыхательных путей у пациентов с предполагаемой травмой шейного отдела позвоночника. В этой ситуации полезным является использование резинового эластичного бужа и ларингоскопа Маккоя. Повреждение шейного отдела позвоночника может привести к развитию дыхательной недостаточности и нестабильности гемодинамики, что может потребовать проведения вентиляторной и/или инотропной поддержки.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Ford P, Nolan J. Cervical spine injury and airway management. *Curr Opin Anaesthesiol* 2002;**15**:193–201.
2. Harris MB, Sethi RK. The initial assessment and management of the multiple trauma patient with an associated spine injury. *Spine* 2006;**31**: S9–S15.
3. Morris CG, McCoy W, Lavery GG. Spinal immobilisation for unconscious patients with multiple injuries. *BMJ* 2004;**329**:495–499.
4. Crosby ET. Airway management in adults after cervical spine trauma. *Anesthesiology* 2006;**104**:1293–318.
5. Morris CGT, McCoy E. Clearing the cervical spine in unconscious polytrauma victims, balancing risks and effective screening. *Anaesthesia* 2004;**59**:464–482.
6. McLeod ADM, Calder I. Spinal cord injury and direct laryngoscopy — the legend lives on. *BJA* 2000;**84**:705–708.
7. Ball PA. Critical care of spinal injury. *Spine* 2001;**26**:S27–S30.
8. Hambly PR, Martin B. Anaesthesia for chronic spinal cord lesions. *Anaesthesia* 1998;**53**:273–289.
9. Hadley MN, Walters BC, Grabb P *et al.* Blood pressure management after acute spinal injury. *Neurosurgery* 2002;**50**:S58–S62.
10. Mautes AEM, Steudel W-I, Swab ME. Actual aspects of treatment strategies in spinal cord injury. *Eur J Trauma* 2002;**28**:143–156.

# Сепсис: лечение в условиях ограниченных возможностей

Кэйт Джэнносси

совместно с обществом «Врачи без границ»

## Почему сепсис важен?

Сепсис является распространенным критическим состоянием и характеризуется высокой частотой летальных исходов. Частота развития сепсиса продолжает нарастать. По данным исследований, в развивающихся странах госпитальная летальность при тяжелом сепсисе достигает 55%<sup>1</sup>. Сепсис повсеместно остается наиболее частой причиной летальных исходов у детей. В развивающихся странах в 60% случаев смертельные исходы связаны с заразными заболеваниями<sup>2</sup>. Хотя сепсис представляет собой сложное с патофизиологической точки зрения состояние, его раннее распознавание, а также адекватная начальная и поддерживающая интенсивная терапия могут значительно улучшать исход.

Цель данного обзора — рассмотреть патогенез сепсиса, принципы его терапии и описать наиболее значимые последние достижения в этой области. Материально-технические ограничения, характерные для здравоохранения многих стран, затрудняют внедрение современных технических достижений и дорогостоящих методов терапии.

Эти приемы и методы все же представлены в этом обзоре с образовательной целью. Мы делаем упор на то, как они все-таки могут быть внедрены в практику, когда возможности ограничены.

## Что такое сепсис?

Синдром системного воспалительного ответа (ССВО, SIRS) реализуется при участии иммунного ответа на разнообразные тяжелые повреждающие воздействия, включая инфекцию, ожоги, панкреатит и массивные травматические повреждения. Это состояние ведет к поражению многих органов и систем.

Сепсис представляет собой ССВО, развивающийся в ответ на инфекционный процесс. Критерии диагностики и определения представлены в таблице 1.

Причины недостаточности кровообращения при сепсисе включают гиповолемию, депрессию миокарда и дисрегуляцию сосудистого тонуса, что вызывает вазодилатацию и нарушения органной перфузии. На фоне ускорения метаболизма нарушения

*Kate Janossy*  
Glasgow Royal Infirmary,  
United Kingdom  
*Médecins Sans Frontières*

Таблица 1. Важные определения: системный воспалительный ответ и сепсис

<b>Синдром системного воспалительного ответа (ССВО):</b>
<i>два или более из следующих критериев:</i>
1. Температура > 38°C или < 36°C;
2. Частота сердечных сокращений > 90 уд./мин.;
3. Тахипноэ (частота дыхания > 20/мин.) или гипервентиляция (PaCO <sub>2</sub> < 32 мм рт. ст.);
4. Лейкоциты крови > 12×10 <sup>9</sup> /л или < 4×10 <sup>9</sup> /л, сдвиг влево > 10% (незрелых форм).
<b>Сепсис:</b>
Два или более критериев ССВО при наличии очага инфекции.
<b>Тяжелый сепсис:</b>
Сепсис, на фоне гипотензии или органной дисфункции (например, олигурия, энцефалопатия, лактат-ацидоз).
<b>Тяжелый сепсис</b> — сочетание сепсиса с полиорганной недостаточностью (дисфункция двух и более систем).
<b>Септический шок:</b>
Сепсис-индуцированная гипотензия (снижение систолического АД < 90 мм рт. ст. или снижение на значение ≥ 40 мм рт. ст.) несмотря на адекватное восполнение дефицита жидкости при наличии признаков гипоперфузии.

**Содержание**  
Материально-технические ограничения, характерные для здравоохранения развивающихся стран, делают непрактичным внедрение многих из современных технических достижений и дорогостоящих методов терапии. Цель данного обзора — рассмотреть патогенез сепсиса, принципы его терапии и описать наиболее значимые последние достижения в этой области.

Перевод:  
К. М. Н. Кузьков В. В.



кровотока ведут к дисбалансу между доставкой кислорода и потребностью в нем тканей и, в результате — глобальной тканевой гипоксии.

Факторы агрессии микроорганизмов запускают комплексный иммунный, коагуляционный и воспалительный ответ. Провоспалительные и прокоагуляционные реакции усиливаются на фоне ишемии и гипоксии тканей и в случае тяжелого сепсиса сопровождаются значимой иммуносупрессией<sup>4</sup>.

### Распознавание сепсиса

Жесткие санитарно-гигиенические требования и контроль обработки рук персонала помогает предотвратить ятрогенные инфекционные поражения. Раннее распознавание инфекции и адекватное ее лечение может предупредить развитие сепсиса. Среди прочих мер необходимо отметить надлежащий уход за раной и регулярное обследование пациента, включающее опрос и осмотр на предмет инфекции. На ранней стадии сепсиса может наблюдаться значимое несоответствие между доставкой и потребностью в кислороде («кислородным запросом»), несмотря на кажущееся удовлетворительным общее состояние. Бдительный врач, настроенный на раннее выявление септических осложнений, может на ранней стадии отметить такие едва различимые признаки как снижение температуры на периферии, потливость, нарушение ментального статуса, снижение диуреза, а также тахипноэ и тахикардию.

В ходе рутинного обследования следует сосредоточиться на возможных признаках ССВО. Необходимо отметить температурную реакцию, частоту сердечных сокращений и дыхания, значение АД, темп диуреза и уровень сознания. Снижение АД, устойчивое падение темпа диуреза или спутанность сознания может указывать на тяжелый сепсис, который с высокой частотой ведет к летальному исходу. При работе с детьми важно знать нормальные возрастные значения витальных показателей, кроме того, для диагностики шока может быть весьма полезным исследование времени капиллярного заполнения (симптом «пятна»), которое при нарушениях микроциркуляции превышает 2 секунды.

При отклонении витальных показателей следует незамедлительно уделить особое внимание пациенту — недостаточно просто отметить изменения в реанимационной карте. Необходимо, чтобы сестры были обучены распознавать указанные нарушения и быстро оповещать об этом лечащего врача, а также, при возможности, начинать неотложную терапию. Адекватная последовательность действий, предпринимаемых медицинским персоналом, может быть эффективно реализована при использовании медицинских шкал ранних признаков (*Medical Early Warning Scores*, NEWS). Подобные шкалы направлены на упорядочивание и разграничение необходимого объема медицинской помощи пациентам.

Раннее распознавание и безотлагательное начало терапии сепсиса имеет исключительно высокое значение. Известное исследование Rivers E.P. *et al.* (2001)

показало, что ранняя целенаправленная терапия септического шока ведет к значимому снижению летальности<sup>5</sup>. Частные аспекты этого протокола, включая увеличение объема инфузионной терапии, более широкое использование инотропной поддержки и переливание крови, были исследованы ранее и не показали влияния на исход заболевания у пациентов ОИТ. Ключевое отличие исследования Rivers E.P. *et al.* от уже выполненных заключалось в раннем начале лечебно-диагностических мероприятий — в границах первых 6 часов после поступления пациента в лечебное учреждение. Несмотря на то, что во многих странах некоторые биохимические маркеры сепсиса все еще недоступны, а определенные типы вмешательств — невыполнимы, ранняя стабилизация гемодинамики при сепсисе имеет критическое значение.

К числу важнейших ранних мероприятий относят оценку состояния и восстановление проходимости дыхательных путей, нормализацию дыхания и кровообращения, направленные на оптимизацию доставки кислорода. Внутривенное введение антибактериальных препаратов должно быть начато в течение одного часа после выявления признаков сепсиса или возникновение подозрения на это состояние.

## НАЧАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

### Дыхательные пути

- Начать кислородотерапию.
- При обструкции дыхательных путей необходимо срочно восстановить их проходимость путем простых мануальных приемов, а при необходимости — при помощи oro- или назофарингеального воздуховода. В случае снижения уровня сознания пациент должен находиться в «восстановительном положении» (*recovery position*).
- При наличии возможности в случае обструкции дыхательных путей или неспособности пациента локализовать боль на фоне сниженного уровня сознания необходимо выполнить интубацию с немедленным переводом пациента на ИВЛ. У некоторых пациентов может наблюдаться улучшение ментального статуса на фоне инфузионной терапии, таким образом, пробная инфузионная нагрузка является целесообразным приемом, который должен предшествовать назначению анестетиков.

### Дыхание

Все пациенты с сепсисом должны получать настолько много кислорода, насколько это возможно. Более высокая концентрация кислорода во вдыхаемом воздухе может быть достигнута при помощи двух концентраторов кислорода, спаренных с лицевой прямоточной маской через накопительный мешок или путем присоединения одного концентратора к маске, а другого — к назальным канюлям.

При развитии дыхательной недостаточности могут потребоваться срочная интубация и перевод на

контролируемую ИВА. Признаки дыхательной недостаточности включают тахипноэ и диспноэ, вовлечение в дыхание дополнительной мускулатуры, ограничение экскурсий грудной клетки, нарушение вдоха, цианоз, снижение насыщения артериальной крови кислородом и гипоксию и/или гиперкапнию, выявленную при исследовании газового состава крови (при возможности этого исследования).

Дыхание может быть облегчено при переводе пациента в сидячее положение, увеличении глубины дыхания, за счет стимуляции кашля и физиотерапевтических мероприятий. При возможности у некоторых пациентов положительный эффект может быть достигнут за счет создания постоянного положительного давления в дыхательных путях (СРАР) или неинвазивной вентиляции (NIV). Кратковременно (например, во время подготовки к интубации) может быть полезным поддержание дыхания при помощи тугей лицевой маски и мешка Амбу (по возможности с клапаном ПДКВ). Следует помнить, что, несмотря на поддержку дыхания, пациенту непросто дышать через клапан мешка, при этом простая маска с мешком-резервуаром позволит достигнуть лучшей оксигенации. Применимой альтернативой является контур Уотерса (*Waters*) (рисунок 1).

Интубация пациента с критическими нарушениями является весьма рискованной процедурой. Эти больные имеют небольшой кислородный резерв, в связи с чем даже длительная преоксигенация не предотвращает быстрой десатурации. На фоне подготовки к

интубации необходимо начать инфузионную терапию, тем не менее, во время процедуры можно ожидать резкого падения АД — следует заранее позаботиться о наличии вазопрессорных средств. По сравнению с прочими агентами для в/в индукции анестезии, кетамин в меньшей мере вызывает гипотензию. Погибающие пациенты с низким уровнем сознания могут вообще не перенести любого препарата для индукции анестезии. В некоторых случаях этих пациентов следует интубировать путем прямой ларингоскопии совсем без седации, ограничившись лишь использованием местного анестетика через канюлю, установленную в гортань.

## Кровообращение

### Начальная инфузионная терапия

Септическим пациентам необходимо активное возмещение дефицита жидкости. Рекомендуемый объем начальной инфузионной нагрузки 20–30 мл/кг кристаллоидного раствора (например, раствор Хартманна), что составит для взрослого больного около 2 литров. Дальнейшее введение жидкости проводится под контролем физиологических показателей. В исследовании Rivers E.P. *et al.* пациенты на протяжении первых 6 часов терапии в среднем получали около 5 литров жидкости, что не сопровождалось повышением потребности в проведении ИВА<sup>5</sup>.

Тип используемого раствора едва ли имеет большое значение. Раствор Хартманна обладает некоторыми преимуществами по сравнению с 0,9% раствором NaCl, но может использоваться любой из них.



**Рисунок 1.** Контур *Waters* состоит из трубки для подвода кислорода (А), накопительного мешка (Б) и регулируемого клапана давления (В). Этот контур идеален для улучшения оксигенации и позволяет обеспечить адекватную респираторную поддержку за счет сжатия мешка или создать СРАР при помощи регулируемого клапана давления

## СПИСОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ИНТУБАЦИИ В ОРИТ

**Мониторинг:** по возможности  $\text{SaO}_2$ , ЭКГ, частое измерение АД, пальпация пульса (ассистент).

**Помощники:** один или по возможности двое для выполнения приема Селлика (перстневидная компрессия) и непосредственной помощи при интубации. Убедитесь, что они знают, какая помощь может вам потребоваться.

**Преоксигенация:** обеспечьте максимальную подачу кислорода через лицевую маску и контур аппарата. При использовании концентратора кислорода заполните предварительно большой дыхательный мех и используйте его в качестве источника 100% кислорода для преоксигенации пациента.

**В/в доступ:** катетер с широким просветом, непрерывная инфузионная терапия.

### Оборудование:

- два исправных ларингоскопа;
- интубационная трубка нужного размера и дополнительная на 1 размер выше. Манжеты должны быть проверены;
- эластический буж;
- воздуховод Гведела;
- монитор-капнограф, стетоскоп для проверки положения трубки;
- подготовленный к использованию и включенный отсос;
- пластырь для крепления интубационной трубки;
- препараты для интубации: например, кетамин и суксаметоний (дитилин).

### Вспомогательные препараты:

- Эфедрин 30 мг в 10 мл (болюс 1–3 мл);
- Метараминол 10 мг в 20 мл (болюс 0,5–2 мл);
- Адреналин 1,0 мг в 10 мл (0,5–1 мл);
- Атропин 0,4–0,6 мг.

**Респиратор:** (при наличии) должен быть проверен и включен.

**Прочие препараты:** средства для продленной седации и миорелаксации.

Раствор Хартманна ближе по своему составу к внеклеточной жидкости, чем 0,9% раствор  $\text{NaCl}$ , и с меньшей вероятностью вызовет гиперхлоремический ацидоз. Использование с целью устранения гиповолемии растворов глюкозы не имеет смысла. Теоретически коллоидные растворы остаются во внутрисосудистом пространстве дольше, чем кристаллоиды, однако сепсис сопровождается выраженным повышением сосудистой проницаемости. По результатам исследования SAFE, сравнившего раствор альбумина и 0,9%  $\text{NaCl}$  в рамках начальной инфузионной терапии, не выявлено влияния типа инфузионной среды на исход заболевания. Было показано, что для достижения равного эффекта объем физиологического раствора должен всего на 30% превышать объем раствора альбумина<sup>7</sup>.

### Цели начальной инфузионной терапии

Гемодинамические ориентиры, используемые для контроля над эффектом инфузионной терапии, включают ЧСС, артериальное давление, состояние периферической перфузии (температура кожи, капиллярное заполнение), темп диуреза и уровень сознания. Многие клиницисты полагают, что мониторинг ЦВД не обладает какой-либо ценностью и является спорным методом мониторинга эффекта инфузионной терапии, поскольку давление в правом предсердии плохо коррелирует с объемами камер левой половины сердца и давлением в них. Однако в исследовании Rivers E.P. *et al.* достижение значений ЦВД 8–12 мм рт. ст. использовано среди прочих целевых ориентиров в рамках так называемой **ранней целенаправленной терапии**, использование которой вело к снижению летальности пациентов с

септическим шоком. Представляется затруднительным определить, какой из подходов, использованных в этом известном исследовании, производил наибольший положительный эффект (раннее начало терапии или использование «целевых» гемодинамических ориентиров. — *Прим. перев.*). В идеале, для воспроизведения полученных исследователями отличных результатов, пациента необходимо лечить в полном соответствии с предложенным алгоритмом. Вместе с тем при попытке внедрения результатов подобных клинических исследований в лечебных учреждениях, не обеспечивающих полного спектра необходимых исследований и вмешательств, можно столкнуться с рядом сложностей и разочарований.

При наличии газоанализатора кровь, забранная из центрального венозного катетера — верхней полой вены, может быть исследована для определения насыщения гемоглобина кислородом. Этот показатель носит название «**центральная венозная сатурация**» ( $\text{ScvO}_2$ ) и является весьма полезным маркером, характеризующим адекватность доставки кислорода. Снижение показателя  $\text{ScvO}_2$  ниже 70% может указывать на повышение экстракции  $\text{O}_2$  вследствие его неадекватной доставки. В свою очередь, доставка кислорода ( $\text{DO}_2$ ) пропорциональна сердечному выбросу, концентрации гемоглобина и насыщению артериальной крови кислородом ( $\text{SaO}_2$ ). Таким образом, показатель  $\text{ScvO}_2$  может повышаться в ответ на рост сердечного выброса (инфузионная терапия или инотропная поддержка) за счет увеличения транспортной способности крови в результате гемотрансфузии и при улучшении оксигенации

## ЦЕЛИ НАЧАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ

- Среднее артериальное давление (САД)\* ..... > 65 мм рт. ст.
- Темп диуреза ..... > 0,5 мл/кг/ч
- Теплые кожные покровы (периферия), время заполнения капилляров («симптом пятна») ..... < 2 сек.
- Центральное венозное давление (ЦВД)\*\* ..... 8–12 мм рт. ст.
- Центральная венозная сатурация (ScvO<sub>2</sub>) ..... > 70% (при возможности)
- Концентрация лактата в сыворотке венозной крови ..... < 4 ммоль/л

### Примечания:

\* САД = АД<sub>ДИАСТ.</sub> + (АД<sub>СИСТ.</sub> - АД<sub>ДИАСТ.</sub>) / 3 (например, при АД 85/55 мм рт. ст., 95/50 мм рт. ст. или 100/45 мм рт. ст. САД = 65 мм рт. ст.);

\*\* 7,6 мм рт. ст. = 10 см H<sub>2</sub>O.

артериальной крови. Снижение потребности в кислороде и, соответственно, его экстракции тканями может быть достигнуто за счет седации и интубации с переводом на контролируруемую ИВЛ.

Некоторые модели газоанализаторов или лаборатории дают возможность измерения концентрации лактата в сыворотке венозной крови. Этот показатель является весьма полезным в клинических условиях неспецифическим маркером тканевой гипоксии (при условии сочетания гиперлактатемии с метаболическим ацидозом. — Прим. редактора). В норме концентрация лактата составляет менее 2,5 ммоль/л в венозной крови и менее 1 ммоль/л — в артериальной. В недавнем исследовании пациентов с тяжелой инфекционной патологией было показано, что частота летального исхода пациентов с концентрацией лактата в венозной крови на момент поступления выше 4 ммоль/л в 12,6 раза превышает таковую у больных с нормальным значением этого показателя. В представленном исследовании уровень 28-дневной летальности среди пациентов с повышением концентрации лактата венозной крови > 4 ммоль/л и снижением систолического давления < 70 мм рт. ст. составил 60%<sup>8</sup>.

Ряд систем мониторинга обеспечивает прямое измерение или непрерывный расчет сердечного выброса и позволяет контролировать объемные, волюметрические параметры кровообращения (см. *Update in Anaesthesia* № 13)<sup>9</sup>. Это оборудование редко стоит среди приоритетов в списках снабжения многих лечебных учреждений. Вместе с тем, несмотря на возможность измерения ряда полезных и простых в интерпретации параметров, пока не удалось получить четких данных о влиянии мониторинга СВ и прочих объемных параметров кровообращения на исход<sup>10</sup>. В недавнем исследовании, проведенном у пациентов с острым повреждением легких (25% пациентов с сепсисом), не удалось показать каких-либо преимуществ использования катетера Сван-Ганца для контроля гемодинамических параметров по сравнению с традиционной клинической оценкой эффективности кровообращения (цвет и температура кожных покровов, время капиллярного заполнения, АД и темп диуреза)<sup>11</sup>. Эти выводы еще раз подчеркивают высокую эффективность ранней и активной терапии, контролируемой при помощи рутинных клинических показателей.

## Вазопрессорная и инотропная поддержка

Несмотря на адекватное восполнение дефицита жидкости у пациентов с септическим шоком наблюдается снижение АД и признаки нарушенной тканевой перфузии. Могут проследиваться вазодилатация, снижение СВ или их сочетание (в большинстве случаев СВ будет увеличен. — Прим. редактора). В подобных гемодинамических условиях диагностика и терапия могут сопровождаться определенными затруднениями.

Непросто дать определение такому понятию как «адекватная инфузионная нагрузка». Значение ЦВД в интервале 8–12 мм рт. ст., достигнутое и поддерживаемое в результате инфузионной терапии, подразумевает адекватное давление заполнения правых отделов сердца. Также об адекватном восполнении дефицита ОЦК вероятно, можно говорить, когда инфузионная терапия более не сопровождается улучшением со стороны таких показателей как ЧСС, АД или состояние периферического кровотока.

На фоне вазодилатации и высокого сердечного выброса периферические отделы тела будут теплыми на ощупь, время заполнения капилляров составит менее 2 секунд, наполнение пульса хорошее. В случае развития значимой гипотензии у этих пациентов может потребоваться введение вазоконстрикторов, например норадrenalина для повышения перфузионного давления, в частности в почках и головном мозге, особенно в тех ситуациях, когда темп диуреза и уровень сознания снижены. Изолированное введение вазоконстрикторов может сопровождаться снижением сердечного выброса и ухудшением доставки кислорода к тканям, в связи с чем необходима непрерывная оценка состояния периферического кровотока. При возможности регулярно оцениваются такие показатели как ScvO<sub>2</sub> и концентрация лактата в венозной крови. В случае сомнений относительно эффекта вазопрессоров может быть начато дополнительное введение препаратов инотропного действия, например добутамина.

У пациентов с низким сердечным выбросом наблюдается похолодание конечностей и ухудшение кровотока на периферии с замедлением времени капиллярного заполнения. Системное сосудистое сопротивление может быть как сниженным, так и повышенным. После адекватной начальной инфузионной терапии эта группа больных может нуждаться в инотропной поддержке

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНОТРОПОВ И ВАЗОПРЕССОРОВ

Представленные ниже рекомендации являются примерными. Используйте только те препараты, с которыми вы хорошо знакомы и привыкли работать. По мере возможности для инфузии должны быть использованы надежные инфузионные шприцевые насосы. Желательно введение через центральный венозный катетер, в противном случае препарат должен быть значительно разведен, необходимо использовать канюлю, надежно стоящую в одной из крупных проксимальных вен.

### Адреналин и норадреналин

При помощи инфузионного насоса (по возможности в центральное венозное русло):

- разведите 5 мг (5 мл) до 50 мл (или 4 мг (4 мл) до 40 мл);
- начните введение со скоростью 1–5 мл/час и титруйте в соответствии с гемодинамическим ответом;
- для человека массой 50 кг — 0,1 мкг/кг/мин. = 3 мл/час.

При отсутствии инфузионных насосов:

- разведите 5 мг до 500 мл (необходимо тщательно контролировать скорость инфузии!);
- капельницы для дозированной инфузии (60 капель в мл), обычно используемые у детей, позволяют вводить препараты с высокой точностью; начальная скорость введения 10–50 капель в минуту;
- могут быть использованы обычные системы для капельного введения (20 капель в мл); необходимо разделить количество капель в минуту на 3.

К примеру, для человека массой 50 кг:

- педиатрическая капельница (60 кап./мл) — 0,1 мкг/кг/мин. = 30 капель в минуту;
- обычная капельница (20 кап./мин.) — 0,1 мкг/кг/мин. = 10 капель в минуту.

### Допамин и добутамин

При помощи инфузионного насоса (по возможности в центральное венозное русло):

- разведите 250 мг до 50 мл;
- начните введение со скоростью 5 мкг/кг/мин.;
- для человека массой 50 кг 5 мкг/кг/мин. = 3 мл/час.

Также возможно капельное введение (см. выше).

для повышения сердечного выброса. Адреналин сочетает свойства вазоконстриктора и инотропа и в большинстве случаев высокоэффективен. Добутамин вызывает повышение сердечного выброса и снижение периферического сопротивления (инодилатор), в связи с чем его использование при сепсисе сопряжено с определенными сложностями, — этот препарат может вызывать снижение АД. Однако добутамин может вводиться одновременно с норадреналином с титрованием дозировок обоих препаратов по эффекту. Существуют некоторые сомнения в отношении влияния адреналина на перфузию кишечника<sup>11</sup>. Недавний кохрейновский обзор не показал убедительных доказательных данных в пользу выбора того или иного вазопрессора<sup>13</sup>.

Наиболее частой причиной, по которой пациенты не отвечают на вазопрессоры и/или инотропы, является дефицит объема сосудистого русла. В связи с этим у всех пациентов необходимо выполнять пробную нагрузку жидкостью. Учитывая трудности, с которыми приходится сталкиваться при оценке вариабельной клинической картины септического шока, может случиться так, что вы избрали не лучший препарат, например, проводите инфузию норадреналина у пациента с исходно низким сердечным выбросом. В этой ситуации, эффект от пробного болюсного введения вазопрессора, например метараминила (0,25–0,1 мг) или временное сочетание вазопрессора и инотропа (эфедрин 3–9 мг или адреналин 0,05 мг), могут помочь вам определиться с тем, на какой препарат наблюдается наилучший гемодинамический эффект. Несомненно, некоторые пациенты могут не реагировать совсем в связи с

исключительно тяжелыми нарушениями гемодинамики — необходимо признать возможность такой ситуации и сосредоточиться на комфорте больного во избежание излишних страданий.

### Гемотрансфузия

Повышение концентрации гемоглобина позволяет увеличить доставку кислорода. Вместе с тем гемотрансфузия сопряжена с определенным риском. В исследовании TRICC было показано, что у пациентов ОИТ стратегия ограничения показаний к гемотрансфузии, нацеленная на поддержание концентрации гемоглобина 70–90 г/л, дает равные или даже превосходящие по эффективности результаты по сравнению с либеральной стратегией (целевая концентрация гемоглобина 100–120 г/л)<sup>14</sup>. Однако лишь 5% пациентов, включенных в данное исследование, имели подтвержденный сепсис, тогда как средняя концентрация лактата составила < 2 ммоль/л, а временные рамки включения пациентов в исследование были излишне широки — до 72 часов после поступления в ОИТ. Таким образом, эта популяция больных коренным образом отличается от пациентов, включенных в исследование ранней целенаправленной терапии Rivers E.P. *et al.* Согласно протоколу, предложенному Rivers E.P. *et al.*, в тех ситуациях, когда повышения ScvO<sub>2</sub> > 70% не удавалось достигнуть другими методами, необходимо было произвести трансфузию крови с целевым повышением концентрации гемоглобина > 100 г/л. В итоге 68% пациентов основной группы потребовали проведения гемотрансфузии (64% — в первые 6 часов терапии), в то время как переливание крови было выполнено лишь у 45% пациентов

контрольной группы (19% получили трансфузию в первые 6 часов после поступления). Непросто сказать, какой из компонентов алгоритма Rivers E.P. *et al.* несет в себе наибольший положительный эффект — вопрос необходимой концентрации гемоглобина у больных ОИТ остается открытым<sup>15</sup>. Важно также то, что большинство врачей маломощных ЛПУ не имеют возможности измерить ScvO<sub>2</sub> и применить эту стратегию терапии на практике. Кроме того, в таких условиях риск гемотрансфузии будет, вероятно, выше, несмотря на инициативные действия, предпринятые ВОЗ с целью улучшения работы службы крови во многих странах. Может также наблюдаться снижение качества обследования препаратов крови на трансмиссивные заболевания, тестов на антитела и перекрестную совместимость. Ограниченные медицинские ресурсы приходится сберегать для тех пациентов, которые имеют наибольшую в них потребность и максимальные шансы на благоприятный исход.

#### *Антибиотики и контроль над очагом инфекции*

При сепсисе как можно раньше, обычно сразу после забора образцов крови для бактериологического исследования, необходимо начать внутривенное введение антибактериальных препаратов в адекватной дозе. Назначение эффективных антибиотиков в первый час после выявления септического шока сопровождается улучшением выживаемости<sup>15</sup>. Отсутствие необходимых антибиотиков в клиниках с ограниченным доступом к медицинским ресурсам является главным препятствием на пути к эффективному лечению пациентов с сепсисом. Выбор антибактериального препарата зависит от вероятной локализации очага инфекции, при этом антибиотик должен иметь широкий спектр активности. Необходимо также принимать во внимание резистентность локальных возбудителей. Даже в условиях, когда выбор препаратов весьма ограничен, логический подход к терапии может способствовать успешному решению проблемы. Например, используемые много лет препараты, такие как ампициллин, гентамицин, метронидазол, обеспечивают отличное покрытие спектра микроорганизмов, вызывающих абдоминальный сепсис. Целесообразно обсудить выбор препарата с микробиологом. Образцы биологических сред могут быть направлены для окраски по Грамму, если это исследование можно быстро выполнить. При необходимости в идеале до введения антибиотиков могут быть выполнены смывы с раневой поверхности, забор мочи, мокроты (или аспирата из трахеи — лаважной жидкости) и спинно-мозговой жидкости.

Для определения источника инфекции необходимо попытаться собрать детальный анамнез и выполнить тщательное физикальное обследование. Могут быть полезны такие исследования, как рентгенография легких, ультразвуковое исследование органов брюшной полости и КТ-сканирование.

В ситуациях, когда может потребоваться хирургическое раскрытие или иссечение очага инфекции,

необходимо на раннем этапе привлечь к лечебно-диагностическому процессу хирургов. Проведение анестезии у пациентов с тяжелым сепсисом всегда сопряжено с высоким риском. Несмотря на некоторый положительный эффект от начальной подготовительной терапии, пациенты с хирургическим сепсисом практически всегда погибают, если очаг инфекции не раскрыт.

#### **Дальнейшая (поддерживающая) терапия**

##### *Искусственная вентиляция легких*

Сепсис может вызывать острое повреждение легких (ОПЛ) или острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС). Эти состояния протекают в виде диффузного воспаления легких с повышением сосудистой проницаемости и характеризуются появлением распространенной инфильтрации легочной ткани на рентгенограмме, не связанной с сердечной недостаточностью. По определению ОПЛ можно диагностировать при снижении индекса оксигенации (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) в пределах 200–300 мм рт. ст. (26–39 кПа). Острый респираторный дистресс-синдром представляет собой наиболее тяжелый вариант ОПЛ со снижением PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 200 мм рт. ст. (26 кПа).

При проведении ИВЛ у пациентов с ОПЛ необходимо избегать создания высоких давлений в дыхательных путях и высоких дыхательных объемов. Под эгидой общества ARDSnet было выполнено наиболее крупное (861 пациент) рандомизированное контролируемое исследование, сравнившее влияние различных значений дыхательного объема (ДО) на исход заболеваний, сопровождающихся ОПЛ/ОРДС<sup>17</sup>. В рамках этого исследования проведено сравнение эффектов вентиляции в группах пациентов с ДО 6 мл/кг (давление плато менее 30 см H<sub>2</sub>O) и ДО 12 мл/кг (давление плато < 50 см H<sub>2</sub>O). По сравнению с последней группой проведение ИВЛ с ДО 6 мл/кг сопровождалось снижением летальности с 40% до 31% и уменьшением суммарной продолжительности респираторной поддержки. В исследовании реализован протокол, основанный на использовании вентиляции, контролируемой по объему. Вместе с тем вентиляция, контролируемая по давлению, или вспомогательные (спонтанные) режимы респираторной поддержки, как правило, лучше переносятся пациентами без глубокой седации и миорелаксации. Вероятно, обеспечение низких ДО и давления плато играет большую роль, нежели выбор режима респираторной поддержки.

Умеренная «допустимая» гиперкапния, возникающая при снижении ДО и давлений, скорее всего, является безопасной. Вместе с тем возможность создания допустимой гиперкапнии будет крайне ограничена у пациентов с метаболическим ацидозом<sup>6</sup>.

Положительное давление в конце выдоха (ПДКВ) предупреждает коллапс альвеол и может улучшать оксигенацию. Однако сравнение высоких и низких значений ПДКВ на фоне описанной выше стратегии ограничения ДО не показало каких-либо различий<sup>18</sup>.

Повышение ПДКВ в соответствии с уровнем  $\text{FiO}_2$ , реализованное в рамках исследования *ARDSnet*, выглядит вполне обоснованным: например, минимальный уровень ПДКВ (5 см  $\text{H}_2\text{O}$ ) устанавливается при  $\text{FiO}_2$  30%, максимальное значение ПДКВ 20 см  $\text{H}_2\text{O}$  и выше — при  $\text{FiO}_2$  100%.

Было показано, что проведение респираторной поддержки в положении с приподнятым головным концом 45° снижает частоту развития вентилятор-индуцированной пневмонии<sup>17</sup>. Однако при гипотензии может быть необходимо горизонтальное положение. Использование неинвазивной вентиляции<sup>20</sup>, аспирация содержимого подвздошного пространства и фильтров-теплообменников вместо подогреваемых увлажнителей могут также снижать частоту этого грозного осложнения<sup>21</sup>.

Введение строгих протоколов отлучения пациентов от ИВЛ может снижать длительность респираторной поддержки. По мере выздоровления пациента и при соответствии его состояния определенным критериям должен проводиться ежедневный тест на способность переносить спонтанное дыхание (SBT-тест). Как правило, этот тест проводится в течение 30–120 минут при дыхании кислородом через Т-образный патрубок.

#### Активированный протеин С

Было показано, что рекомбинантный активированный протеин С (*rhAPC*, *Xigris*) может снижать летальность при тяжелом сепсисе<sup>23</sup>. Вместе с тем препарат оказался неэффективным в группе больных с менее тяжелым течением тяжелого сепсиса и у детей. Крайне высокая стоимость препарата может ограничивать его применение.

#### Стероиды при сепсисе

На фоне ряда критических состояний пациенты, длительно получавшие стероиды ранее, а также больные с подтвержденной острой недостаточностью надпочечников требуют заместительной терапии стероидами. Вопрос о применении стероидов при сепсисе поднимался в ряде исследований, так и не давших на него окончательного ответа.

В одном из многоцентровых рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), включающем 229 пациентов, было показано улучшение выживаемости пациентов с септическим шоком и относительной надпочечниковой недостаточности (отсутствие роста концентрации кортизола в ответ на введение синтетического аденокортикотропного гормона — АКГГ-тест). В этом исследовании пациенты получали каждые 6 часов 50 мг флудрокортизона<sup>26</sup>. Единственным статистически значимым различием в результатах было снижение летальности (70% в контрольной группе и 58% в группе заместительной терапии). Таким образом, терапия позволяла спасти жизнь одного из 8 пациентов, который в противном случае умер бы (статистический показатель *number needed to treat*). Эффект наблюдался только у пациентов с отрицательными результатами

АКГГ-теста, но не у всех пациентов. Это послужило причиной опасений, что часть пациентов с сепсисом будет получать стероиды в отсутствие прямых показаний. В двух РКИ меньшего размера было продемонстрировано ускорение разрешения шока при назначении низких доз гидрокортизона<sup>6</sup>. Проведенные мета-анализы подтвердили снижение летальности, но только в тех случаях, когда стероиды использовались в низких дозах и в течение длительного периода времени<sup>27,28</sup>. Интерпретация теста на стимуляцию с АКГГ остается неоднозначной.

В недавнем рандомизированном контролируемом исследовании CORTICUS, включившем 500 пациентов, было выполнено сравнение терапии низкими дозами гидрокортизона и плацебо при септическом шоке. Результаты еще не опубликованы, но скорее всего они не покажут различий в смертности<sup>29</sup>.

Использование стероидов при сепсисе продолжает оставаться спорным компонентом терапии. Тем не менее, во многих отделениях интенсивной терапии пациенты с септическим шоком получают низкие дозы стероидов независимо от выполнения или результатов АКГГ-теста. Эта тактика может измениться после представления результатов исследования CORTICUS. Однозначно не следует проводить кратковременную терапию высокими дозами стероидов.

#### Питание и профилактика стрессовых язв

Основанные на доказательных исследованиях рекомендации указывают, что пациенты ОИТ, в случае которых не ожидается восстановление естественного питания в течение трех дней, должны получать зондовое энтеральное питание<sup>30</sup>. Не выявлено существенных различий в эффективности введения питательных смесей в желудок и тощую кишку. Тем не менее, рекомендовано введение смеси в кишечник, при условии, что оно не связано с техническими затруднениями (например, зонд может быть проведен в кишку во время лапаротомии). Установка интестинального зонда также будет необходимым у пациентов с нарушением эвакуаторной функции желудка. Опорожнение желудка часто занимает значимое время и может быть замедлено, в связи с чем у пациентов с плохой переносимостью энтерального питания и повышенным объемом остаточного содержимого в желудке может быть целесообразным назначение прокинетики, таких как метоклопрамид и эритромицин. У пациентов, энергетические потребности которых не могут быть обеспечены энтеральным путем, необходимо рассмотреть необходимость парентерального питания при условии доступности и переносимости препаратов<sup>30,31</sup>. Использование обоснованного алгоритма нутритивной поддержки в ОИТ Канады сопровождалось увеличением продолжительности энтерального питания и улучшением клинических исходов<sup>32</sup>. Рекомендовано, чтобы во всех ОИТ существовал протокол энтерального питания, регламентирующий постепенное начало нутритивной поддержки, ее цели, а также включающий регулярную оценку объема остаточного желудочного содержимого.

## РАННЯЯ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННАЯ ТЕРАПИЯ

Многие из представленных в этом обзоре рекомендаций, а также *Surviving Sepsis Guidelines*<sup>6</sup> основываются на результатах исследования Rivers E.P. *et al.*, изучившего влияние ранней целенаправленной терапии (*Early Goal-directed Therapy*, EGDТ) на исходы у пациентов с тяжелым сепсисом и септическим шоком<sup>5</sup>. В это рандомизированное контролируемое исследование было включено 263 пациента, поступавших в приемные отделения больниц США. Результаты показали, что использование протокола ранней целенаправленной терапии, направленного на скорейшее достижение равновесия между доставкой и потреблением кислорода (в течение первых 6 часов после поступления пациента), ведет к снижению госпитальной летальности с 46% до 30% в группе EGDТ ( $p = 0,0009$ ,  $NNT = 7$ ).

Состояние включенных в исследование пациентов соответствовало критериям системного воспалительного ответа. Значение систолического АД оставалось ниже 90 мм рт. ст. после инфузионной нагрузки (20–30 мл/кг кристаллоидов), а концентрация лактата венозной крови была выше 4 ммоль/л. В контрольной группе проводилась стандартная терапия, целью которой было достижение значений центрального венозного давления 8–12 мм рт. ст., среднего АД > 65 мм рт. ст., темпа диуреза > 0,5 мл/кг/час. Помимо названных выше в качестве дополнительного целевого параметра в группе ранней целенаправленной терапии было использовано значение центральной венозной сатурации ScvO<sub>2</sub> с целевым значением > 70%:

- Каждые 30 минут пациентам вводилось 500 мл кристаллоидных растворов до достижения значений ЦВД 8–12 мм рт. ст.
- При значении среднего АД < 65 мм рт. ст. проводилась инфузия норадреналина (при среднем АД > 90 мм рт. ст. — вазодилаторы).
- При ScvO<sub>2</sub> < 70% выполнялась трансфузия эритроцитарной массы до повышения концентрации гемоглобина > 100 г/л.
- Если ScvO<sub>2</sub> оставалось ниже 70%, пациентам вводился добутамин (инфузия прекращалась при среднем АД < 65 мм рт. ст. или ЧСС > 120 уд/мин.).
- Если ScvO<sub>2</sub> оставалось ниже 70%, выполнялась интубация трахеи и перевод на ИВЛ.

В течение первых 6 часов терапии пациенты в группе ранней целенаправленной терапии получили значительно больший объем инфузионной терапии (5,0 л против 3,5 л), им чаще выполнялось переливание крови (64% против 18,5%), и чаще проводилась инфузия добутамина (13,7% против 0,8% в контрольной группе). Частота использования вазопрессоров и вентиляции в рабочей и контрольной группах существенно не различалась. Нормализация ScvO<sub>2</sub> была достигнута только за счет инфузионной терапии у 36% пациентов, трансфузия вела к повышению показателя еще у 50% больных, наконец, инотропная терапия повышала показатель в 13,7% случаев. В период между 7 и 72 часами после поступления у пациентов группы ранней целенаправленной терапии снижалась потребность в инфузионных средах, эритроцитарной массе, вазопрессорной и респираторной поддержке, отмечалось снижение концентрации лактата, были в меньшей степени выражены ацидоз и тяжесть органной дисфункции. При выписке летальность составила 29% в группе ранней целенаправленной терапии и 44% в контрольной группе ( $p = 0,006$ ,  $NNT = 7$ ).

Полученные данные позволяют заключить, что раннее измерение и пристальный мониторинг параметров, предложенных Rivers E.P. *et al.*, обеспечивают значимое снижение летальности у пациентов с тяжелым сепсисом. Вероятно, ScvO<sub>2</sub> является ценным параметром при проведении начальной терапии больных, вместе с тем непросто сказать, какой из компонентов протокола играет ведущую роль в улучшении исхода.

Состояние после лапаротомии и перитонит не являются противопоказаниями к энтеральному питанию. В нескольких исследованиях были продемонстрированы преимущества раннего введения питательных смесей через назоинтестинальный зонд (в тощую кишку)<sup>33,34</sup>. В большинстве исследований используют специальные смеси для питания, которые вводятся в виде дозированной инфузии, однако подобный подход едва ли может быть реализован повсеместно. В исследованиях, представленных выше, использовалось жидкое энтеральное питание, приготовленное в условиях больничной кухни, и там же приводятся рецепты этих смесей. Через назогастральный зонд пациентам часто вводят жидкую пищу, супы, молоко и т. п., что, однако, затрудняет оценку калорической и нутриционной ценности питания и требует сложных расчетов. В идеале в такой ситуации необходимо проконсультироваться с диетологом.

Энтеральный путь может быть также ценен при необходимости замещения электролитных потерь, особенно, когда препараты калия для внутривенного введения недоступны. Некоторые хирурги не разрешают начинать питание до появления перистальтических шумов, что может занять несколько дней. В этой ситуации

необходимо помнить о том, что гипокалиемия может усугубить послеоперационную кишечную непроходимость. Пользуясь этим доводом, часто удается склонить противников раннего энтерального питания к тому, чтобы начать у пациента пероральный прием жидкости или регидратацию через назогастральный зонд.

Рекомендации *Surviving Sepsis Guidelines* включают профилактику стрессовых язв при помощи ранитидина. Как только энтеральное питание начато, введение антацидов более нецелесообразно.

### Контроль гликемии

Поддержание нормогликемии при сепсисе также остается предметом активного обсуждения. В исследовании Van den Berghe *et al.* (2001) было показано снижение смертности пациентов ОИТ при строгом поддержании нормогликемии (4,4–6,1 ммоль/л против 10,0–11,1 ммоль/л в контрольной группе)<sup>35</sup>. Среди пациентов, включенных в это исследование, 62% были после кардиохирургических вмешательств. Несмотря на определенные сомнения о возможности переноса результатов, полученных в этой категории больных, на общую популяцию пациентов ОИТ, тактика поддержания нормогликемии получила широкое распространение.



Стандарты *Surviving Sepsis Campaign* рекомендует поддерживать концентрацию глюкозы крови ниже 8,3 ммоль/л (150 мг/дл)<sup>6</sup>.

Следующее исследование Van den Berghe *et al.*, включившее на этот раз пациентов ОИТ общего профиля, показало, что поддержание нормогликемии сопровождается снижением некоторых показателей тяжести заболевания, но не влияет на летальность в группе рандомизации (36%). Среди вовлеченных пациентов у 19% отмечалось развитие гипогликемии, что, однако, не повлекло явных нежелательных последствий<sup>37</sup>. Исследование VISEP (*Efficacy of Volume Substitution and Insulin Therapy* — Эффективность объемного замещения и инсулинотерапии), включающее проведение контролируемой инсулинотерапии, было прекращено в связи с неприемлемо высокой частотой гипогликемии в рабочей группе (12%)<sup>38</sup>.

Пациенты с сепсисом имеют высокий риск как гипер-, так и гипогликемии, в зависимости от того, вводятся ли им растворы глюкозы, или, напротив, инсулин. Концентрация глюкозы в крови должна регулярно оцениваться у всех пациентов ОИТ, но частое определение показателя может быть затруднено в некоторых лечебных учреждениях. Значимое повышение концентрации глюкозы (> 11 ммоль/л) вполне может быть столь же вредным, как и тяжелая гипогликемия. Клиницистам приходится балансировать между потенциальными преимуществами строгой нормогликемии и риском нераспознанной гипогликемии. Альтернативой внутривенному введению, в частности, при отсутствии шприцев-автоматов является подкожное введение инсулина каждые 4–6 часов. Тем не менее, и в этом случае необходимо часто измерять концентрацию глюкозы в крови.

#### *Анальгезия, седация и миорелаксация*

Болевые ощущения ведут к повышению потребности в кислороде за счет развития тахикардии и возбуждения ЦНС. Наиболее безопасным способом проведения анестезии у пациентов с сепсисом является в/в введение опиоидов с титрованием дозы по потребности. Можно повторно вводить препараты небольшими болюсами до купирования болевых ощущений. При введении в небольших дозах (до 0,2 мг/кг) кетамин может являться полезным вспомогательным препаратом, однако использование более высоких доз может стать причиной дезориентации. Целесообразно регулярное назначение парацетамола. При сепсисе следует избегать использования нестероидных противовоспалительных препаратов (НСПВП), поскольку они могут повышать риск развития почечной недостаточности и острых пептических язв.

Проведение седации у неинтубированных больных представляется потенциально опасным. Спутанность сознания или возбуждение могут быть вызваны гипоксией, снижением мозгового кровотока или внутричерепной патологией, которые, в свою очередь, могут

усугубляться на фоне нерациональной седации. На фоне эффективной ранней терапии можно наблюдать улучшение ментального статуса, что может также использоваться как полезный маркер органной перфузии. Кетамин является относительно безопасным препаратом, однако он может усугублять спутанность сознания или вызвать возбуждение, а также повышает внутричерепное давление. Бензодиазепины могут вызывать депрессию дыхания, особенно при сочетании с опиоидами. У неуправляемых пациентов, которые не отдают себе отчета в своем самоповреждающем поведении, единственным безопасным подходом является анестезия, интубация, перевод на ИВЛ и продленная седация.

У находящихся на ИВЛ больных седация может осуществляться в виде регулярного болюсного введения препаратов или путем продленной инфузии в соответствии с протоколом и планируемой глубиной подавления сознания<sup>6</sup>. Ежедневное уменьшение глубины или временное прекращение седации («сдерживание седации») позволяет выполнить неврологическое обследование и принять решение о необходимости ее продолжения. Доказано, что этот подход позволяет снизить продолжительность ИВЛ и длительность пребывания в ОИТ<sup>39</sup>.

Необходимо приложить все усилия во избежание использования миорелаксантов, что связано с риском развития длительной мышечной слабости («полинейропатия критических состояний»). Использование миорелаксантов без обеспечения адекватной продленной седации неприемлемо.

Как фармакологические, так и физические методы обездвиживания пациента в психозе сопровождаются определенным риском<sup>40</sup>. Одно из европейских обсервационных исследований выявило, что применение фармакологического или физического «сдерживания» или иммобилизации пациента ведет к развитию посттравматических стрессовых расстройств<sup>41</sup>. В некоторых ситуациях физическая фиксация пациента может быть предпочтительнее фармакологической седации. Несмотря на это, необходимо внимательно и сдержанно относиться к применению механического обездвиживания — оно может быть оправданно лишь у тех пациентов, которые некомпетентны в принятии решений (недееспособны). Необходимо оценить значение боли и рассмотреть вероятность прочих сопутствующих причин неадекватности и не оставлять попыток наладить контакт с пациентом. Приспособления для фиксации не должны причинять боль больному, например, можно изготовить из бинтов некое подобие боксерских перчаток и т. п.

#### *Поддержание функции почек*

Сепсис сопровождается высоким риском развития почечной недостаточности, однако в некоторых ЛПУ не всегда есть возможность проведения полноценной заместительной почечной терапии. Риск развития

## КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР: ПОСЛЕРОДОВЫЙ СЕПСИС<sup>44,45</sup>

В районную больницу доставлена женщина 25 лет с жалобами на рвоту, диарею и боли в животе. Из анамнеза известно, что 4 дня назад она родила второго ребенка в домашних условиях. В отсутствие повышения температуры ее ЧСС составляет 130 уд./мин. и АД 140/95 мм рт. ст. Больная осмотрена младшим хирургом, который убедился, что у женщины нет напряжения мышц брюшной стенки, установил диагноз гастроэнтерита и назначил регидратационный раствор перорально.

На следующее утро температура больной повысилась до 39,5 °С, что сопровождалось вялостью и спутанностью сознания. Вас просят о переводе пациентки в отделение интенсивной терапии.

### Как вы собираетесь оценить состояние больной? Какое лечение вы назначите?

*Оценить состояние дыхательных путей, дыхание и кровообращение.*

У больной сохранена реакция на обращенную речь, при попытке отвечать выявлена заторможенность. Частота дыхания 35/мин., пульсоксиметр не может распознать сигнал SpO<sub>2</sub>. Частота сердечных сокращений 140/мин. при АД 70/40 мм рт. ст. Кожные покровы бледные, дистальные отделы конечностей холодные, время заполнения капилляров — 5 секунд. Медсестра не может сказать, когда последний раз у больной было мочеиспускание.

### Диагностирован септический шок:

*Обеспечить кислородотерапию, инфузионную терапию и антибиотики в/в.*

Вы обеспечили кислородотерапию с потоком 5 л/мин. при помощи концентратора кислорода, установили две внутривенные канюли 14G и начали максимально быструю инфузию раствора Хартманна. Больная переведена в палату интенсивного наблюдения (или ОИТ). При дальнейшем выяснении анамнеза мать больной рассказала, что отхождение вод произошло за 2 дня до родов, но сами роды прошли без особенностей, при этом не было отмечено избыточного кровотечения и изменений плаценты. Выявлены зловонное отделяемое из влагалища и болезненность матки. Вы начинаете терапию генитального сепсиса и назначаете амоксициллин (2000 мг 4 раза в сутки), метронидазол (500 мг 3 раза в сутки) и гентамицин (5 мг/кг однократно, с последующим введением 1 раз в сутки при сохранении нормальной функции почек).

### Какие еще исследования вы планируете?

Перед назначением антибиотиков должны быть забраны образцы крови на гемокультуру, однако в вашей больнице это исследование не выполняется. Вы забираете смывы из влагалища для окрашивания по Грамму и посев, а также как можно скорее посылаете на посев мочу. Выполняется тщательное физикальное обследование, целью которого является выявление прочих, альтернативных септических очагов и собираете дальнейший анамнез. Вы консультируетесь с акушером для подтверждения диагноза и выполняете ультразвуковое исследование органов таза на предмет задержки жидкости или инородных тел — возможно выявление показаний к хирургическому вмешательству. Забираются образцы крови для оценки ее клеточного состава, исключения малярии, определения концентрации мочевины, электролитов и глюкозы. К сожалению, в вашей больнице не доступно исследование газового состава крови, концентрации лактата и коагулограммы. Вы бы хотели выполнить рентгенографию грудной клетки, при которой можно выявить воздух под диафрагмой или признаки инфекции, но в вечернее время это обследование также невозможно.

### Как вы намереваетесь контролировать состояние больной?

- Частое наблюдение медсестры (как минимум раз в час): контроль частоты дыхания, насыщения крови кислородом (SpO<sub>2</sub>), ЧСС, АД, ЭКГ, темпа диуреза, уровня сознания, интенсивности боли, температуры, концентрации глюкозы (каждые 4 часа, если состояние стабильно).
- Частый осмотр врача (анестезиолога) с реализацией алгоритма целенаправленной терапии.

Спустя 2 часа больной введено уже 2 литра раствора Хартманна. При обследовании: частота дыхания 25/мин.; SpO<sub>2</sub> 100% при подаче 5 л/мин. кислорода, ЧСС 130 уд./мин., АД 80/40 мм рт. ст., время заполнения капилляров 2 сек. Больная астенизирована, но ориентация восстановлена. Жалобы на боли внизу живота. Установлен мочевого катетер, по которому получено небольшое количество темной мочи. Температура тела 39 °С.

### Какова ваша дальнейшая тактика?

*Продолжить инфузионную терапию с непосредственной оценкой реакции физиологических показателей (тест-нагрузка жидкостью).*

Вы вводите больной 250 мл раствора желатина (Gelofusine). Для улучшения анальгезии назначается парацетамол. Отмечается снижение ЧСС до 120/мин, время заполнения капилляров < 2 секунд, конечности — теплые, АД не меняется. Введение еще 250 мл коллоидного раствора не сопровождается существенными изменениями. Темп диуреза составляет 15 мл/час. Боль стала менее выраженной.

Получены результаты лабораторных исследований: концентрация гемоглобина 120 г/л; лейкоциты 30×10<sup>9</sup>/л; тромбоциты 90×10<sup>9</sup>/л; Na<sup>+</sup> 150 ммоль/л; K<sup>+</sup> 4,0 ммоль/л; Cl<sup>-</sup> 110 ммоль/л, концентрация бикарбоната 15 ммоль/л; мочевины 10 ммоль/л; креатинин 80 мкмоль/л; глюкоза 6 ммоль/л. При окрасе отделяемого из влагалища выявлены грамположительные кокки и грамотрицательные палочки.

### На что указывают полученные результаты?

*Выраженный лейкоцитоз указывает на инфекционный процесс (при тяжелом сепсисе также может наблюдаться снижение числа лейкоцитов — лейкопения). Тромбоцитопения часто сопровождает тяжелый сепсис и может быть следствием активации внутрисосудистого свертывания (ДВС-синдром). Концентрация гемоглобина подозрительно высока для женщины, которая*

только недавно родила ребенка, — это может быть следствием дегидратации, что также подтверждается умеренным повышением концентрации натрия и мочевины. Снижение концентрации бикарбоната и увеличенный анионный интервал указывают на наличие метаболического ацидоза, вероятнее всего — лактат-ацидоза. Окрас по Грамму выявил смешанную микробную флору, которая скорее всего будет подавлена антибиотиками широкого спектра, которые больная уже получает. Если при посеве будет выявлен стрептококк, следует рассмотреть необходимость назначения бензилпенициллина. На фоне терапии гентамицином следует пристально контролировать почечную функцию.

#### **Что вы собираетесь делать дальше?**

*Убольной септический шок. Артериальное давление не удается повысить лишь при помощи инфузионной терапии. Необходимо начать вазопрессорную поддержку, придерживаясь алгоритма целенаправленной терапии.*

К настоящему моменту больной уже введено 40 мл/кг жидкости, при этом последние тест-дозы (болюсное введение) не оказали положительного эффекта на гемодинамические показатели. К сожалению, катетеризация центральной вены не может быть выполнена в тех условиях, где вы работаете. Вы начинаете инфузию норадреналина (препарат второго ряда — адреналин), для чего 5 мг препарата разводятся до 500 мл физиологическим раствором; введение производят через педиатрическую капельницу (60 капель/мл) со скоростью 30 капель в минуту. Введение выполняется через отдельную канюлю, установленную в вену локтевого сгиба. Наблюдается повышение АД до 130/70 мм рт. ст., ЧСС снижается до 110 уд./мин., время заполнения капилляров < 2 секунд. В течение последующего часа получено 100 мл мочи. Вы объясняете медсестре, как титровать скорость введения норадреналина для поддержания АД > 100/50 мм рт. ст., темп диуреза > 30 мл/час, время заполнения капилляров < 2 секунд. Вы также просите медсестру вызвать вас, если эти показатели изменятся: будет отмечаться нарастание частоты дыхания или ЧСС, снижение сатурации крови или уровня сознания. Скорость поддерживающей инфузии — 125 мл/час. Обеспечивается анальгезия.

Вам выпало тяжелое дежурство — необходимо частое введение дополнительных доз инфузионных сред для поддержания диуреза (имеющего тенденцию к редукции), нормализации АД и устранения периферических расстройств кровотока (периодическое похолодание конечностей). Насыщение гемоглобина кислородом быстро снижается, когда пациентка засыпает, но за счет перевода в сидячее положение и побуждения к глубокому дыханию удается временно нормализовать SpO<sub>2</sub>. На следующее утро, когда суммарный объем инфузионной терапии составил уже 5 литров жидкости, достигнута определенная стабилизация состояния со снижением потребности в норадреналине. Постепенно вазопрессорная поддержка прекращена. Вы начинаете респираторную физиотерапию, больной разрешается пить и есть, повторно забираются образцы крови для исследований.

Состояние больной продолжает улучшаться. Антибиотикотерапия продолжается еще 2 суток после нормализации температуры. Наконец, женщину выписывают домой.

#### **Как вы можете улучшить лечение сепсиса в будущем?**

*Ранняя диагностика сепсиса и ведение этой сложной категории больных требует дальнейшего улучшения. Диагноз может быть не всегда ясен, при этом сепсис не всегда сопровождается повышением температуры. Тем не менее, раннее и быстрое выявление этих осложнений может спасти жизнь больного. В дальнейшем можно провести обучение врачей и медсестер, принять организационные изменения, направленные на увеличения частоты осмотров пациентов и улучшение качества ухода. Необходимо оснащение аппаратами для измерения АД и пульсоксиметрами.*

*Можно обсудить и необходимость улучшения технического оснащения: в будущем вам может вновь понадобиться исследование гемокультуры или анализ газового состава крови, возможность установки центрального венозного доступа и измерение ЦВД. Вместе с тем раннее выявление сепсиса и своевременное выполнение простых вмешательств имеют ключевое значение.*

острого повреждения почек может быть оценен уже после начальной коррекции дефицита ОЦК при условии поддержания почечного перфузионного давления и сердечного выброса (при необходимости, при помощи инотропной поддержки), а также отказа от использования нефротоксичных лекарственных препаратов (например, НСПВП, гентамицин). Введение допамина в низких («нефропротективных») дозах не влияет на частоту развития ОПН и не ведет к снижению летальности. Устранение ацидоза при помощи гидрокарбоната натрия не улучшает состояние гемодинамики и ответ на вазопрессоры<sup>4</sup>. Лактат-ацидоз должен и может быть устранен посредством оптимизации гемодинамики.

Если такая возможность есть, почечная заместительная терапия должна осуществляться в режиме продленной высокообъемной веновенозной гемофильтрации (CVVH) или путем периодического (интермиттирующего) гемодиализа<sup>6</sup>. Перитонеальный диализ

представляет собой достойную альтернативу этим методам, но будет противопоказан большому числу пациентов с абдоминальным сепсисом.

#### **Профилактика тромбоза глубоких вен конечностей**

Профилактика тромбоза глубоких вен должна осуществляться у всех пациентов ОИТ путем введения нефракционированного или низкомолекулярного гепарина, в случае если эти антикоагулянты не противопоказаны (тромбоцитопения, коагулопатия, активное кровотечение). Если пациент по какой-либо причине не получает гепарин, могут быть использованы чулки с дозированной степенью компрессии<sup>6,42</sup>.

#### **Особенности у больных детского возраста<sup>6, 43</sup>**

Чтобы распознать физиологические нарушения у детей, важно знать нормальные значения показателей в соответствующей возрастной группе. Следует выслушать мать ребенка — она будет первой, кто расскажет вам, что ребенок стал сонлив, отказывается от пищи,

перестал мочиться, стал горячим, или будет беспокоиться насчет общего неопределенного ухудшения его самочувствия. Если возможно, ребенка следует взвесить. Нужно помнить о том, что в отдельных случаях вес детей часто будет ниже должного, рассчитанного математическим путем.

В сравнении с взрослыми, резервы дыхательной системы у детей весьма ограничены. Детский возраст отличают высокий уровень метаболизма, повышенное сопротивление дыхательных путей и низкая функциональная остаточная емкость легких. Младенцы дышат главным образом за счет диафрагмы — дыхательное истощение может наступить очень быстро. Признаки респираторного дистресса включают тахипноэ, западение межкостных промежутков, цианоз и тахикардию. При любых системных нарушениях дети должны получать кислород, при этом, если возможно, необходимо проводить мониторинг сатурации артериальной крови. У детей с сепсисом чаще приходится прибегать к интубации и ИВЛ. Декомпенсация дыхательной недостаточности может развиваться стремительно.

Особенности сердечно-сосудистой системы детей включают высокий сердечный выброс и относительно большой функциональный резерв. Несмотря на возможность длительной компенсации, при ее срыве гемодинамические показатели ухудшаются внезапно и быстро. Дети склонны к дегидратации и отвечают на гиповолемию повышением частоты сердечных сокращений и вазоконстрикцией. Время заполнения капилляров («симптом пятна») является крайне полезным клиническим ориентиром — при адекватной тканевой перфузии время восстановления цвета кожи после надавливания не должно превышать двух секунд. Гипотензия является поздним, терминальным симптомом. Активная и быстрая компенсация дефицита жидкости имеет исключительную важность при сепсисе у детей. Обычно начальное введение жидкости составляет 20 мл/кг за 5–10 минут, дальнейший подбор скорости и объема инфузии осуществляется под контролем ЧСС, времени заполнения капилляров и ставит своей целью восстановление диуреза с темпом 1 мл/кг/час. В итоге, для начальной стабилизации может потребоваться более 60 мл/кг инфузионных сред. Установка венозного доступа может быть сопряжена с определенными сложностями. В таких ситуациях спасительным методом может быть внутрикостное введение, к которому желательно перейти уже после двух неудачных попыток катетеризации вен. Инотропная поддержка должна быть начата только после адекватного восполнения дефицита ОЦК. Препаратами первого ряда является допамин и добутамин. Развитие гепатомегалии может указывать на перегрузку жидкостью.

Развитие сепсиса у детей часто сопровождается гипогликемией. Крайне важно регулярно контролировать концентрацию сахара в крови и при необходимости безотлагательно устранять гипогликемию при помощи 5% или 10% растворов глюкозы.

У детей быстро развивается гипотермия, особенно при введении больших объемов неподогретых растворов внутривенно. Даже в жарком климате необходимо приложить все усилия к ограничению потерь тепла: использовать теплые инфузионные среды и регулярно контролировать температуру тела ребенка.

## РЕЗЮМЕ

Раннее распознавание и безотлагательное начало лечения сепсиса могут существенно снижать летальность при этом опасном состоянии. Материально-технические ограничения, характерные для многих лечебных учреждений, делают проблематичным внедрение в клинический процесс многих современных рекомендаций. Вместе с тем, активное восполнение дефицита жидкости, кислородотерапия, ранняя антибактериальная терапия и тщательный контроль над эффективностью лечения могут быть обеспечены практически в любых условиях.

## ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЧТЕНИЯ:

1. McCormick B. Sepsis part 1 & Sepsis part 2. Anaesthesia Tutorial of the Week (World Anaesthesia Society): Веб-адрес: [http://worldanaesthesia.org/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=31&Itemid=35](http://worldanaesthesia.org/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=31&Itemid=35)

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Engel C *et al.* Epidemiology of sepsis in Germany: results from a national prospective multicenter study. *Intensive Care Med* 2007;**33**:606–618.
2. Watson RS & Carcillo JA. Scope and epidemiology of pediatric sepsis. *Pediatr Crit Care Med* 2005;**6** (Suppl):S3–S5.
3. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference: definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Crit Care Med* 1992;**20**:864–874.
4. Russell JA. Management of Sepsis. *NEJM* 2006;**355**:1699–1713.
5. Rivers E *et al.* Early Goal-Directed Therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *NEJM* 2001;**345**:1368–1377.
6. Dellinger RP *et al.* Surviving Sepsis Campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Intensive Care Med* 2004;**30**:536–555.
7. The SAFE Study Investigators. A Comparison of Albumin and Saline for Fluid Resuscitation in the Intensive Care Unit. *N Engl J Med* 2004;**350**:2247–2256.
8. Howell MD *et al.* Occult hypoperfusion and mortality in patients with suspected infection. *Intensive Care Med* 2007;**33**:1892–1899.
9. Hutton A. Cardiac Output Monitors. Update in Anaesthesia 2006;**21**:8–11. Available at: <http://www.nda.ox.ac.uk/wfsa/html/acrobat/update21.pdf>
10. Harvey S *et al.* Pulmonary artery catheters for adult patients in intensive care. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 3. Art. No.:CD003408.
11. The National Heart, Lung, and Blood Institute Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) Clinical Trials Network. Pulmonaryartery versus central venous catheter to guide treatment of acute lung injury. *N Engl J Med* 2006;**354**:2213–2224.
12. Beale RJ, Hollenberg SM, Vincent JL. Vasopressor and inotropic support in septic shock: An evidence based review. *Crit Care Med* 2004;**32**(Suppl):S455–S465.
13. Müllner M *et al.* Vasopressors for shock. *Cochrane Database of*

- Systematic Reviews 2004, Issue 3. Art. No.: CD003709.
14. Herbert PC *et al.* A Multicenter, Randomised, Controlled Clinical Trial of Transfusion Requirements in Critical Care. *N Engl J Med* 1999;**340**:409–417.
  15. Otero RM *et al.* Early Goal-Directed Therapy in Severe Sepsis and Septic Shock Revisited Concepts, Controversies, and Contemporary Findings. *Chest* 2006;**130**:1579–1595.
  16. Kumar A *et al.* Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. *Crit Care Med* 2006;**34**:1589–1596.
  17. The National Heart, Lung, and Blood Institute ARDS Clinical Trials Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000;**342**:1301–1308.
  18. The National Heart, Lung, and Blood Institute ARDS Clinical Trials Network. Higher versus Lower Positive End-Expiratory Pressures in Patients with Acute respiratory Distress Syndrome. *N Eng J Med* 2004;**351**:327–336.
  19. Drakulovic MB *et al.* Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet* 1999;**354**:1851–1858.
  20. Antonelli M *et al.* A comparison of noninvasive positive pressure ventilation and conventional mechanical ventilation in patients with acute respiratory failure. *NEJM* 1998;**339**:429–435.
  21. Dodek P *et al.* Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia. *Ann Intern Med* 2004;**141**:305–313.
  22. Ely EW *et al.* Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med* 1996;**335**:1864–1869.
  23. Bernard GR *et al.* Efficacy and safety of recombinant human activated Protein C for severe sepsis. *NEJM* 2001;**344**:699–709.
  24. Abraham E *et al.* Drotrecogin Alfa (Activated) for adults with severe sepsis and a low risk of death. *NEJM* 2005;**353**:1332–1341.
  25. Nadel S *et al.* Drotrecogin alfa (activated) in children with severe sepsis: a multicentre phase III randomised controlled trial. *Lancet* 2007;**369**:836–843.
  26. Annane D *et al.* Effect of treatment with low doses of hydrocortisone and fludrocortisone on mortality in patients with septic shock. *JAMA* 2002;**288**:862–871.
  27. Annane D. Corticosteroids for severe sepsis and septic shock: a systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2004;**329**:480–488.
  28. Minneci PC *et al.* Meta-analysis: The Effect of Steroids on Survival and Shock during Sepsis Depends on the Dose. *Ann Int Med* 2004;**141**:47–56.
  29. Sprung CL *et al.* Corticosteroid therapy of septic shock. *Am J Resp Crit Care Med* 2007;**175**:A507 (Abstract issue).
  30. Kreymanna KG *et al.* ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. *Clinical Nutrition* 2006;**25**:210–223. Available at: <http://www.espen.org/Education/documents/ENICU.pdf>
  31. National Institute for Health and Clinical Excellence. NICE Guideline 32 — Nutrition Support in Adults. February 2006. Available at: <http://guidance.nice.org.uk/CG32/niceguidance/pdf/English>
  32. Martin CM *et al.* Multicentre, cluster-randomized clinical trial of algorithms for critical-care enteral and parenteral therapy (ACCEPT) for the Southwestern Ontario Critical Care Research Network. *CMAJ* 2004;**170**.
  33. Kaur N *et al.* Early Enteral Feeding by Nasoenteric Tubes in Patients with Perforation Peritonitis. *World J Surg* 2005;**29**:1023–1028.
  34. Singh G *et al.* Early Postoperative Enteral Feeding in Patients with Nontraumatic Intestinal Perforation and Peritonitis. *J Am Coll Surg* 1998;**187**:142–146.
  35. Van Den Berghe G *et al.* Intensive insulin therapy in the critically ill patients. *NEJM* 2001;**345**:1359–1367.
  36. Van den Berghe G *et al.* Intensive Insulin Therapy in the Medical ICU. *NEJM* 2006;**354**:449–461.
  37. Supplement to: Van den Berghe G, Wilmer A, Hermans G, *et al.* Intensive insulin therapy in the medical ICU. *NEJM* 2006;**354**:449–461.
  38. Brunkhorst FM *et al.* Intensive insulin therapy in patient with severe sepsis and septic shock is associated with an increased rate of hypoglycemia — results from a randomized multicenter study (VISEP). *Infection* 2005;**33** (suppl.):19.
  39. Kress JP *et al.* Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. *NEJM* 2000;**342**: 1471–1477.
  40. M. Nirmalan *et al.* Physical and pharmacological restraint of critically ill patients: clinical facts and ethical considerations. *British Journal of Anaesthesia* 2004;**92**:789–792.
  41. Jones C *et al.* Precipitants of post-traumatic stress disorder following intensive care: A hypothesis generating study of diversity in care. *Intensive Care Medicine* 2007;**33**:978–985.
  42. SIGN Publication. Prophylaxis of Venous Thromboembolism 2002: SIGN Publication No. 62.
  43. Advanced Paediatric Life Support a Practical Approach, 4th edition, Advanced Life Support Group, BMJ books.
  44. Harper A. Chapter 7 Genital Tract Sepsis. In: Why Mothers Die 2000–2002 — The Sixth Report of Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom Gwyneth Lewis (Editor) and CEMACH. RCOG Press 2004: 109-117. Available at <http://www.cemach.org.uk/getdoc/81d024cc-3095-46c7-aed1-5c725a55e65a/Chapter7.aspx>
  45. **Fever after Childbirth, In: Managing Complications in Pregnancy and Childbirth A guide for Midwives and Doctors, World Health Organisation 2003** [http://www.who.int/reproductive-health/impac/Symptoms/Fever\\_after\\_childbirth\\_S107\\_S114.html](http://www.who.int/reproductive-health/impac/Symptoms/Fever_after_childbirth_S107_S114.html)

## Выдержки из журналов

### Факторный анализ использования комбинации шести препаратов, направленных на предотвращение послеоперационной тошноты и рвоты

Apfel C.C., Korttila K., Abdalla M., *et al.* (IMPACT investigators). *New England Journal of Medicine* 2004; **350**; 2441–2451

Часто пациенты расценивают послеоперационные тошноту и рвоту (ПОТР) как более неприятные осложнения оперативного вмешательства, чем послеоперационная боль. Без предварительной профилактики послеоперационная тошнота, рвота или оба этих осложнения отмечаются примерно у трети пациентов. Данные осложнения являются частой причиной отсроченного перевода пациентов из отделения послеоперационного наблюдения, а также основной причиной непредвиденной госпитализации пациентов после планового оперативного вмешательства в «хирургии одного дня».

Высокий риск развития ПОТР (по меньшей мере 40%) может быть предсказан по наличию у пациента двух факторов риска из числа следующих:

- женский пол;
- не курящий;
- предшествующие эпизоды ПОТР;
- ожидаемая необходимость в послеоперационной анальгезии опиоидами.

В представленное исследование было включено 5199 пациентов, имевших высокий риск ПОТР, которые были рандомизированы в одну из 64 возможных групп, получавших соответствующую комбинацию из 6 профилактических препаратов: ондасетрон, дексаметазон, дроперидол, пропофол или ингаляционные анестетики, азот или закись азота и ремифентанил или фентанил. Основным критерием оценки была регистрация тошноты и рвоты в первые сутки после операции лечащим врачом.

Профилактическое использование ондасетрона, дексаметазона или дроперидола в качестве монотерапии позволяет снизить относительный риск ПОТР на 26%. Пропофол снижал относительный риск на 19%, а азот

(то есть без закиси азота) на 12%. Таким образом, достигнутое снижение риска при использовании тотальной внутривенной анестезии пропофолом было схожим с таковым при использовании одного из антиеметиков.

Представленное исследование показало, что использованные антиеметики имеют сходную эффективность. В связи с этим в условиях ограниченного поступления лекарственных средств профилактика в первую очередь должна осуществляться наименее дорогим препаратом.

- Профилактика редко бывает необходимой у пациентов, имеющих низкий риск.
- У пациентов средней степени риска может быть использована монотерапия.
- Для профилактики у пациентов высокого риска должна быть использована комбинация препаратов.

### Ручное смещение матки при кесаревом сечении

Kundra P., Khanna S., Habeebullah S., and Ravishankar M. *Anaesthesia* 2007; **62**: 460–465

В исследование было включено 19 беременных одним плодом женщин, с анестезиологическим риском 1–2 балла ASA, которым выполнялось плановое или экстренное кесарево сечение под спинальной анестезией. Пациентки были разделены на две группы: в одной использовалось ручное смещение матки влево, в другой наклон операционного стола на 15° влево. Ручное смещение достигалось максимальным давлением правой рукой на правый верхний край матки, приводящим к ее смещению примерно на 3–4 см от средней линии. После развития спинального блока в обеих группах было достигнуто угнетение чувствительности ниже уровня Th<sub>6</sub>. Частота эпизодов гипотензии была значимо ниже в группе ручного смещения матки, чем в группе с боковым наклоном операционного стола (4,4% против 40%). Среднее снижение АД в группе с боковым наклоном операционного стола составило 29 мм рт. ст., в группе ручного смещения — 20 мм рт. ст.

Авторы пришли к выводу, что использование ручного смещения матки эффективно

#### Составители:

Выпуск № 23  
Дейв Эллиот (Dave Elliot),  
Клер Мозер (Clare Moser)  
Truro, UK.  
drdsje@hotmail.com

Выпуск № 24  
Джульет Халл (Juliet Hull),  
Клер Тодд (Claire Todd)  
juliehull@doctors.org.uk

Перевод:  
Смёткин А. А.

снижает частоту развития гипотензии и потребность в эфедрине в сравнении с левосторонним наклоном операционного стола. Результаты могут быть эффективно использованы в условиях ограниченного доступа к вазопрессорам и инфузионной терапии.

### **Мониторинг внутрибрюшного давления: оценка точности измерения внутрибрюшного давления с помощью внутрижелудочного давления**

Turnbull D., Webber S., Hamnegard C.H., and Mills G.H. *British Journal of Anaesthesia* 2007; 98: 628–634

Повышенное внутрибрюшное давление, сопровождающееся неблагоприятными физиологическими эффектами, известно как абдоминальный компартмент-синдром. Данное состояние может развиваться у критически больного пациента вследствие различной патологии, включая сепсис, панкреатит, забрюшинное кровотечение, обструктивную кишечную непроходимость и травму. Повышение внутрибрюшного давления более 30 мм рт.ст. может привести к нарушению перфузии органов брюшной полости. Персистирующее повышение внутрибрюшного давления вызывает транслокацию бактерий с последующим развитием полиорганной недостаточности и смерти. Измерение внутрипузырного давления (через катетер, установленный в мочевого пузырь) показало свою точность и остается наиболее приемлемым способом измерения внутрибрюшного давления. В настоящий момент имеются коммерчески доступные решения для непрерывного измерения давления, однако маловероятно, что подобные средства доступны в лечебных заведениях с плохим обеспечением.

В представленное исследование включено 29 пациентов, которым планировалось выполнение гинекологического эндоскопического вмешательства. Внутрибрюшное давление измерялось через лапароскопический троакар диаметром 13 мм. Внутрижелудочное давление измерялось с помощью 80-сантиметрового ПВХ-баллона, введенного на глубину 60–70 см.

Определяемое внутрижелудочное давление всегда было несколько выше, чем внутрибрюшное давление. Оба параметра показали линейную зависимость, с ожидаемой разницей между внутрижелудочным и внутрибрюшным давлениями порядка  $\pm 2,5$  мм рт.ст.

Авторы пришли к выводу, что внутрижелудочное давление, определяемое представленным выше образом, может быть использовано для непрерывного измерения внутрибрюшного давления у здоровых пациентов. Для оценки точности мониторинга внутрижелудочного давления у критически больных пациентов требуется проведение дальнейших исследований.

### **В каком порту укрыться в шторм? Использование суксаметония при тяжелом ларингоспазме в отсутствие внутривенного доступа (статья редактора)**

Walker R.W.M., Sutton R.S. *Anaesthesia* 2007; 62: 757–759

В статье представлен обзор данных литературы по использованию суксаметония для купирования

тяжелого ларингоспазма в условиях отсутствия внутривенного доступа. Авторы сравнивают и обсуждают эффективность внутримышечного, внутриязычного и внутрикостного путей введения препарата.

В предыдущей редакционной статье в 2001 году было показано, что не существует эффективной замены для внутривенного доступа. Однако данное утверждение несправедливо, когда невозможно установить внутривенный доступ в условиях неотложной ситуации.

Внутримышечный путь введения суксаметония впервые был описан в 1950-х годах, когда было обнаружено, что при данном пути введения начало действия является предсказуемым, но значительно большим, чем при внутривенном пути введения. Внутримышечное введение в дозе 3–4 мг/кг незначительно снижает время начала действия. Побочные эффекты, связанные с внутримышечным путем введения, являются редкими. В связи с этим в условиях невозможности внутривенного доступа авторы предлагают использовать внутримышечный путь, как наиболее подходящий. Данный путь можно использовать без прекращения контакта с дыхательными путями, вместе с тем суксаметоний необходимо приготовить заблаговременно, с тем чтобы его можно было ввести в рекомендуемой дозе 4 мг/кг.

Внутриязычный или субментальный (подподбородочный) пути введения обеспечивают доступ к мышцам с выраженной васкуляризацией, где даже в условиях гипоперфузии тканей сохраняется более выраженный по сравнению со скелетными мышцами кровоток. При сублингвальном введении суксаметония в дозе 1,1 мг/кг действие начинается уже через 75 секунд (при внутривенном — через 35 секунд, при внутримышечном — через 210 секунд), однако возрастает частота побочных эффектов со стороны сердца. Субментальный путь может быть использован как альтернатива сублингвальному, к тому же позволяет обеспечивать герметичность дыхательных путей с помощью лицевой маски. Преимущества данного доступа минимальны по сравнению с внутримышечным.

Несмотря на то, что внутрикостный доступ широко используется для введения препаратов в неотложных состояниях, имеется немного сообщений об использовании этого пути для введения суксаметония. В настоящий момент имеются всего два сообщения о проведении быстрой последовательной индукции через внутрикостный доступ у детей. При этом релаксация развивалась через 30–45 секунд. Однако сообщения об использовании представленного доступа при тяжелом ларингоспазме отсутствуют. Внутрикостный доступ может быть обеспечен в течение 60 секунд.

Авторы сделали вывод, что в условиях невозможности внутривенного доступа в качестве альтернативы для введения суксаметония может быть использован любой из представленных выше. Выбор пути введения препарата определяется опытом персонала и личным предпочтением.

## Успешное использование фарингеальной пульсоксиметрии при помощи ротоглоточного воздуховода у пациентов с тяжелым шоком

Yu H. and Liu B. *Anaesthesia* 2007; 62: 734–736

Одним из наибольших недостатков стандартной пульсоксиметрии является неточность или недостаточность сигнала и/или медленный ответ с периферических тканей при их гипоперфузии. Глотка имеет выраженную перфузию и располагается вблизи от сонных артерий, за счет чего сохраняется кровоток в областях со сниженной перфузией. Становится возможной фарингеальная оксиметрия при помощи ларингеальной маски и ротоглоточного воздуховода с манжетой (*cuffed oropharyngeal airway*, СОРА). При этом источник и приемник света располагаются рядом, в отличие от традиционной пальцевой пульсоксиметрии, при которой они располагаются друг напротив друга. Как было показано ранее, фарингеальная оксиметрия является реальной для использования и достаточно точной у адекватно преоксигенированных анестезированных пациентов.

Авторы представляют два клинических случая (пациенты с септическим и геморрагическим шоками) использования фарингеальной оксиметрии при помощи ротоглоточного воздуховода (РГВ), когда обычная пальцевая пульсоксиметрия была невозможна. В обоих случаях оксиметрический датчик прикреплялся к верхней поверхности РГВ при помощи липкой ленты, препятствуя перекрытию оптической части (рисунок 1). Показатели пальцевой пульсоксиметрии, фарингеальной оксиметрии и газового состава крови сравнивались в обоих случаях с интервалом 30 минут.

Фарингеальный оксиметр показывал хорошую форму волны, а сатурация была на 0–2% ниже сатурации артериальной крови. При этом пальцевой пульсоксиметр показывал значительно более низкий уровень сатурации или данные вовсе не считывались.

Авторы пришли к выводу, что фарингеальная оксиметрия при помощи РГВ является простым, практичным и точным методом оценки сатурации в условиях сниженной перфузии тканей, когда использование пальцевого/ушного пульсоксиметра становится невозможным.



Рисунок 1. Фарингеальная пульсоксиметрия — детский пульсоксиметрический датчик, прикреплен к ротоглоточному воздуховоду *Guidel*

## Раздутие ротоглотки при помощи лицевой маски облегчает введение назогастрального зонда: проспективное, рандомизированное, двойное слепое исследование

Gupta D., Agarwal A., et al. *Anaesthesia* 2007; 62: 127–130

Введение назогастрального зонда у анестезированных пациентов часто является довольно простой процедурой, но иногда бывает сложной, трудоемкой и даже невыполнимой. Описано множество способов улучшения введения назогастрального зонда (успешность с первой попытки 66–68%), и на сегодняшний день сгибание шеи является наиболее успешной манипуляцией. Однако общепринятой техники не существует. Способ, при котором используется сгибание головы и шеи в сторону и прямо, может быть небезопасным при некоторых состояниях. Манипуляции, при которых используются бужи и интродюсеры, могут приводить к травматизации мягких тканей. Эндоскопическая техника требует опыта и дорогостоящего оборудования, которое может быть недоступным.

Данная статья описывает проспективное, рандомизированное исследование, в котором проверялась гипотеза об облегчении установки назогастрального зонда при создании положительного давления в ротоглотке (посредством лицевой маски, прикрепленной к самозаполняющемуся мешку).

В исследование было вовлечено 160 пациентов с оперативно-анестезиологическим риском по ASA 1–2 балла. Впоследствии пациенты были рандомизированы на две группы. Проводилось плановое оперативное вмешательство, при котором требовалась установка назогастрального зонда. Из исследования были исключены пациенты с предполагаемой трудной интубацией, морбидным ожирением, полным желудком, деформацией носа, заболеванием щитовидной железы и патологической кровоточивостью в анамнезе. Анестезия была стандартизована, все пациенты были релаксированы и интубированы с помощью эндотрахеальной трубки.

В основной группе при помощи лицевой маски, прикрепленной к самозаполняющемуся мешку, производилось два вдоха с положительным давлением (500–600 мл), каждый из которых длился 1–2 секунды. Данная процедура проводилась непосредственно перед попыткой продвижения назогастрального зонда, предварительно проведенного до уровня ротоглотки. В контрольной группе введение назогастрального зонда производилось в нейтральном положении головы, без выполнения предварительных вдохов. Успешной считалась попытка, при которой зонд проходил без сопротивления и не требовалось его подтягивать. Правильность положения зонда определял врач, не знавший в какую группу рандомизирован пациент.

Частота успешного введения назогастрального зонда в основной группе составила 96% (75 успешных попыток из 78), в сравнении с 68% (54 успешные попытки из 80) в контрольной группе ( $p < 0,001$ ).





**Рисунок 1.** Создание положительного давления в ротоглотке для облегчения проведения назогастрального зонда

**Примечание редактора:** У меня дважды был опыт использования данной техники, и оба раза успешный. Пациент должен быть анестезирован и интубирован (предотвращая тем самым аспирацию). Могут возникнуть технические трудности с обеспечением герметичности при помощи лицевой маски в области эндотрахеальной трубки (А) и назогастрального зонда (Б). Герметичность можно поддержать за счет смещения мягких тканей лица пациента, которое проводит ассистент, что уменьшает утечку (В).

Фиброоптическая эндоскопия, проведенная у ряда пациентов, подтвердила, что создание положительного давления (около 25 мм рт. ст.) обеспечивает раскрытие верхнего пищеводного сфинктера.

Авторы пришли к выводу, что создание положительного давления в ротоглотке при помощи лицевой маски непосредственно перед введением назогастрального зонда облегчает его проведение. Техника не требует специального опыта, малозатратна, проста, нетравматична и может быть использована при поражении шейного отдела позвоночника.

### Стандарты действий при тяжелой интоксикации местными анестетиками

Ассоциация анестезиологов Великобритании и Ирландии (AAGBI) 2007

<http://www.aagbi.org/publications/guidelines/docs/latoxicity07.pdf>

Ассоциация анестезиологов Великобритании и Ирландии недавно опубликовала стандарты действий при тяжелой интоксикации местными анестетиками, в которые было введено использование инфузии жировых эмульсий (интралипид). Данные стандарты доступны в виде текста в формате PDF на web-сайте ассоциации.

### Изменения со стороны дыхательных путей во время родов и родоразрешения

Kodali B.S., Chandrasekhar S., Bulich L.N., Topulos G.P., Datta S. *Anaesthesiology* 2008; 108: 357–362

Целью данного проспективного исследования была оценка изменений со стороны дыхательных путей женщины во время родов. Авторы выполнили два исследования. Первое заключалось в фотографической

фиксации состояния дыхательных путей с оценкой по *Mallampati* в модификации *Samsoon* в начале и в конце родов. Второе заключалось в измерении объема верхних дыхательных путей, используя акустическую рефлектометрию, также в начале и в конце родов.

В первом исследовании (61 пациентка) было выявлено значительное увеличение класса прогнозируемой трудности интубации от начала родов к их завершению ( $p < 0,001$ ). Класс сложности интубации во время родов повышался на одну степень у 33% пациенток и на две степени у 5% женщин. После родов 30 пациенток имели 3 и 4 класса предполагаемой трудности интубации.

Во втором исследовании (21 пациентка) отмечалось значительное снижение объема ротовой полости ( $p < 0,05$ ), площади глотки ( $p < 0,05$ ) и глоточного объема ( $p < 0,001$ ) после родов.

Авторы пришли к выводу, что во время родов могут произойти клинически значимые изменения со стороны дыхательных путей. Анестезиолог не должен ориентироваться на предродовую оценку дыхательных путей женщины при планировании анестезии во время или после родов.

### Антимикробная профилактика инфекционного эндокардита

NICE guideline CG64, 17 марта 2008.

<http://www.nice.org.uk/guidance/index.jsp?action=byID&o=11938>

С 1955 года широко используется антибиотикопрофилактика инфекционного эндокардита у пациентов, относящихся к категории риска. В основу данной практики легли исследования на животных и обсервационные исследования типа случай-контроль. Тем не менее, предположение об эффективности антибиотиков в профилактике инфекционного эндокардита никогда не подтверждалось в клинических исследованиях.

Четыре имеющиеся на настоящий момент руководства по профилактике инфекционного эндокардита были проверены Национальным институтом здоровья и клинического качества (NICE) для выработки собственных рекомендаций. Не было показано четкой связи между проводимыми мероприятиями и развитием эндокардита. Клиническая эффективность профилактики не была доказана, а использование антибиотиков может привести к летальному исходу вследствие побочных эффектов. Важно отметить, что стоматологические манипуляции вызывают менее выраженную бактериемию, чем обычная чистка зубов зубной щеткой.

В новых рекомендациях говорится о том, что пациентам с поражением клапанов сердца антибиотикопрофилактика инфекционного эндокардита не нужна при:

- стоматологических манипуляциях,
- манипуляциях на верхнем и нижнем уровнях желудочно-кишечного тракта,
- манипуляциях на урогенитальной зоне; это включает в себя урологические, гинекологические, акушерские манипуляции и роды,

- манипуляциях на верхних и нижних дыхательных путях, включая манипуляции на ухе, носе, горле и бронхоскопию.

В рекомендациях не уделяется внимание пациентам без поражения сердца, но которые входят в группу риска инфекционного эндокардита (например, пациенты, вводящие какие-либо препараты внутривенно).

### Использование прикроватного тестирующего устройства НемоСие для определения концентрации гемоглобина в аспирируемой жидкости при плановом кесаревом сечении

Gupta A., Wrench I.J., Feast M.J., Alderson J.D. *Anaesthesia* 2008; **63**: 531–534

Кровопотеря в акушерской практике может быть массивной, а эффективность реанимационных мероприятий зависит от точности оценки кровопотери, что затруднительно во время кесарева сечения.

В исследовании оценивалась эффективность фотометра НемоСие при измерении концентрации гемоглобина в аспирируемой жидкости у 30 женщин, которым выполняли плановое кесарево сечение. В качестве референтного метода определения концентрации гемоглобина был использован стандартный лабораторный анализ жидкости. Концентрация гемоглобина, определенная обоими методами, в дальнейшем была подвержена сравнению. Тест Бланда–Альтмана показал хороший уровень согласованности результатов двух методов.

Авторы также выявили, что оценка общей величины кровопотери путем вычисления концентрации гемоглобина в аспирируемой жидкости и взвешивания использованных салфеток является более точной, чем оценка лишь по клиническим признакам. Средняя величина кровопотери составила 768 мл и 506 мл соответственно ( $p < 0,001$ ).

Авторы пришли к выводу, что НемоСие позволяет точно оценить концентрацию гемоглобина в аспирируемой жидкости. Использование полученной величины концентрации гемоглобина для оценки интраоперационной кровопотери дает более высокие результаты, чем оценка лишь по клиническим показателям.

### Глава по анестезии из руководства “Saving Mothers’ Lives”: обзор причин материнской смертности для повышения безопасности беременности

Cooper G.M., McClure J.H. *British Journal of Anaesthesia* 2008; **100**: 17–22

В данной статье приводится обзор материнской летальности во время анестезии в период с 2003 по 2005 годы, выполненный организацией *Confidential Enquires into Maternal and Child Health* (СЕМАСН) в Великобритании. За представленный период произошло 6 смертей, напрямую связанных с анестезиологическими осложнениями, и 31 случай неадекватного периоперационного ведения, приведшего к летальному исходу. Из шести погибших женщин, у четырех присутствовал такой фактор, как ожирение.

Были сделаны следующие ключевые рекомендации:

- Необходимо улучшать обучение эндотрахеальной интубации и методам решения сопутствующих проблем и осложнений.
- Консультанты должны знать возможности неопытного стажера и вовремя оказать ему помощь.
- У анестезиолога-стажера в любое время должна быть возможность получить совет и помощь от закрепленного за ним консультанта.
- Анестезиологи-стажеры не должны проводить анестезиологическое пособие у женщин с выраженным ожирением без контроля консультанта.
- Анестезиолог должен наблюдать за пациентом до полного восстановления сознания, сопровождающегося стабильностью дыхания и кровообращения.
- Анестезиолог-стажер должен обратиться к консультанту, если возникают какие-либо сомнения относительно состояния женщины.

В 31 эпизоде неадекватное периоперационное ведение могло привести к летальному исходу. В данных случаях причинами стали неадекватные распознавание и терапия женщин с кровотечением, сепсисом и преэклампсией. Использование ранних предупреждающих шкал может помочь выявить женщин угрожаемых по развитию кровотечения. Большое значение имеет оперативная оценка концентрации гемоглобина.

### Влияние умеренной периоперационной гипотермии на кровопотерю и потребность в трансфузии 2

Rajagopalan S., Mascha E., Na J., Sessler D.I. *Anesthesiology* 2008; **108**: 71–77

В метаанализе проведен обзор опубликованных рандомизированных исследований, в которых сравнивались кровопотеря и потребность в трансфузии у пациентов с нормотермией и умеренной гипотермией (34–36 °С) во время операции. Четырнадцать исследований было включено в анализ кровопотери и 10 в анализ потребности в трансфузии. Средняя разница в температуре между нормотермичными и гипотермичными пациентами среди всех исследований была лишь 0,85 °С. Однако общая кровопотеря у гипотермичных пациентов была в 1,16 раза больше, чем у пациентов с нормотермией ( $p = 0,009$ ). Нормотермия также снижала потребность в трансфузии с общим оценочным относительным риском 0,78 (ДИ<sub>95%</sub> 0,63–0,97).

Даже легкая гипотермия (< 1 °С) значительно повышает кровопотерю, примерно на 16% (ДИ<sub>95%</sub> 4–26%), и повышает относительный риск потребности в трансфузии примерно на 22% (ДИ<sub>95%</sub> 3–37%).

### Терапия непреднамеренной периоперационной гипотермии у взрослых

NICE guideline CG65, 23 апреля 2008

<http://www.nice.org.uk/guidance/index.jsp?action=download&o=40429>

Непреднамеренная периоперационная гипотермия является частым, но предотвратимым осложнением

периоперационного периода, которое ассоциируется с неблагоприятным исходом у пациента. Национальный институт здоровья и клинического качества в Великобритании недавно опубликовал рекомендации по данному вопросу. Некоторые из представленных методов могут быть недоступны повсеместно.

**Предоперационный период** — основное внимание уделяется пациентам риска:

- Оценка анестезиологического риска по ASA 2–5 (чем выше оценка, тем выше риск гипотермии).
- Предоперационная температура ниже 36,0 °С (и невозможность предоперационного согревания из-за неотложности операции).
- Комбинированная общая и регионарная виды анестезии.
- Операции высокого или промежуточного риска.
- Риск сердечно-сосудистых осложнений.

**Периоперационный период** — пациенты, а также их родственники должны быть поставлены в известность о следующих фактах:

- При сохранении нормальной температуры перед операцией ниже риск послеоперационных осложнений.
- Они должны принести с собой дополнительную одежду, чтобы помочь сохранить им комфортную температуру в период пребывания в стационаре.

**Интраоперационный период:**

- Температура пациента должна быть измерена и отмечена до индукции в анестезию и затем через регулярные интервалы времени до конца операции.
- Индукцию в анестезию не следует проводить, пока температура пациента не достигнет 36,0 °С и выше.
- Внутривенно вводимые растворы (объемом 500 мл и более) и компоненты крови должны быть согреты до 37 °С, используя специальное устройство.
- Пациенты, которые находятся в группе высокого риска непреднамеренной периоперационной гипотермии, и продолжительность анестезии у которых не превышает 30 минут, должны согреваться интраоперационно при помощи устройства, создающего поток теплого воздуха.
- Все пациенты, продолжительность анестезии у которых превышает 30 минут, должны согреваться интраоперационно при помощи устройства, создающего поток теплого воздуха, начиная с момента индукции в анестезию.

**Послеоперационный период:**

- Температура пациента должна быть измерена и отмечена при поступлении пациента в палату пробуждения и затем каждые 15 минут.
- Перевод в постоянную палату осуществляется при достижении температуры тела 36,0 °С и более.
- Если температура пациента ниже 36,0 °С, то его необходимо активно согревать, используя устройство, создающее поток теплого воздуха, до перевода из палаты пробуждения.

**Оценка качества знаний о сердечно-легочной реанимации у беременной женщины**

Cohen S.E., Andes L.C., Carvalho B. *International Journal of Obstetric Anaesthesia* 2008; 17: 20–25

В данном исследовании оценивались знания анестезиологов, акушеров и врачей неотложной помощи о проведении сердечно-легочной реанимации (СЛР) у беременной женщины и освещались некоторые основные понятия.

Двенадцать анкет были анонимно распределены среди резидентов факультетов анестезиологии, акушерства и неотложной медицины Медицинского центра Стенфордского университета, Калифорния. Вопросы были составлены таким образом, чтобы можно было оценить четыре области: потребность в левостороннем смещении матки, алгоритм квалифицированной СЛР, физиологические изменения во время беременности и время принятия решения о кесаревом сечении при безуспешной СЛР.

Знания по основным вопросам были неудовлетворительными среди всех видов специалистов. Было рекомендовано проведение тренировок по алгоритму квалифицированной СЛР с особым вниманием, уделяемым СЛР у беременных женщин.

Особенности в алгоритме квалифицированной помощи при СЛР у беременной женщины являются простыми и включают в себя:

- Левостороннее смещение матки или, по крайней мере, наклон кровати на 15° влево.
- Расположение рук реанимирующего на 1–2 см выше, на груди роженицы, для достижения более высокого сердечного выброса при проведении компрессий грудной клетки.
- Решение о немедленном кесаревом сечении принимается, если женщина не отвечает на квалифицированные реанимационные мероприятия в течение 4–5 минут.

## Клинические задачи

Составители: Ники Бусли, Брюс Маккормик, Клэр Хэмер, Тим Дэйвз

### КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ № 1

Вам предстоит провести анестезию у женщины 56 лет для выполнения абдоминальной гистерэктомии. Со слов больной, она не имеет значимой сопутствующей патологии за исключением артериальной гипертензии, которая хорошо контролируется при помощи блокаторов кальциевых каналов. Пациентка отрицает наличие кардиальной патологии, но признает, что иногда испытывает боли в груди, по поводу которых к врачу не обращалась. При осмотре артериальное давление составляет 180/92 мм рт. ст. Представлена электрокардиограмма больной (рисунок 1).

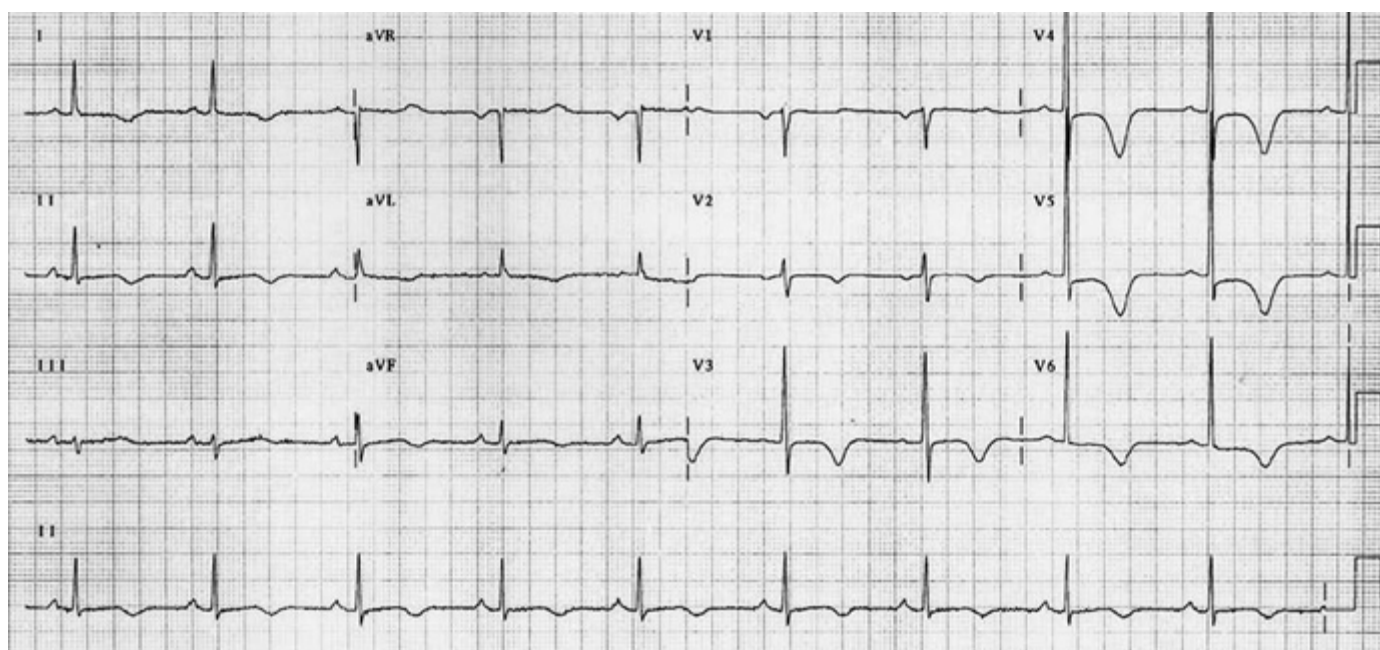
Какие изменения вы видите на ЭКГ? Какое значение эти изменения могут иметь при проведении анестезии у данной больной?

### КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ № 2

Вы принимаете больного у одного из своих коллег. Мужчине в возрасте 69 лет выполняется вмешательство для разрешения непроходимости кишечника. Коллега сообщает вам, что на протяжении последних двух месяцев пациент отмечал нарастание одышки при

физической нагрузке, связывая эти явления с бронхитом. На протяжении многих лет пациент является заядлым курильщиком (показатель интенсивности курения — 40 упак./лет). Больной также сообщил о потере веса на 8 кг в течение последних 3 месяцев. Предоперационное обследование выявило у пациента кахексию, частота дыхания 26/мин., при дыхании воздухом — насыщение артериальной крови кислородом 93%. Во время вмешательства выполнено рассечение лентовидной спайки, вызывающей обструкцию тонкого кишечника, и ушили брюшную полость. После экстубации пациента вы отмечаете выраженное напряжение дыхания, сатурация артериальной крови быстро снижается. Эти нарушения вынуждают вас вновь выполнить анестезию и интубацию с повторным переводом пациента на ИВЛ. При обследовании вы обнаруживаете притупление перкуссии в нижних отделах справа с отсутствием проведения дыхательных шумов. Выполняется рентгенография грудной клетки.

- Что показывает рентгенограмма? Вы удовлетворены качеством снимка?



Клинический случай № 1. Электрокардиограмма

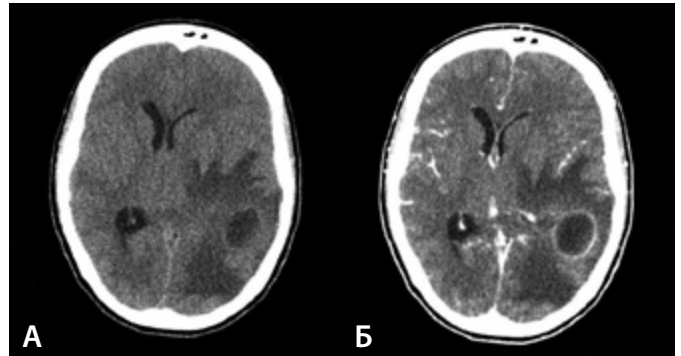


Клинический случай № 2. Рентгенограмма

- Какие нарушения могут привести к состоянию, показанному на рентгенограмме?
- Какова дальнейшая тактика ведения этого пациента?

### КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ № 3

Пациент, мужчина 38 лет, доставлен на приемный покой из дома после двукратного большого эпилептического припадка. В течение последних нескольких месяцев пациент отмечал недомогание, в течение нескольких дней до настоящего приступа испытывал головные боли. Жена больного сообщила, что на протяжении последних дней отмечалась спутанность сознания, а утром — повышение температуры с ознобом.



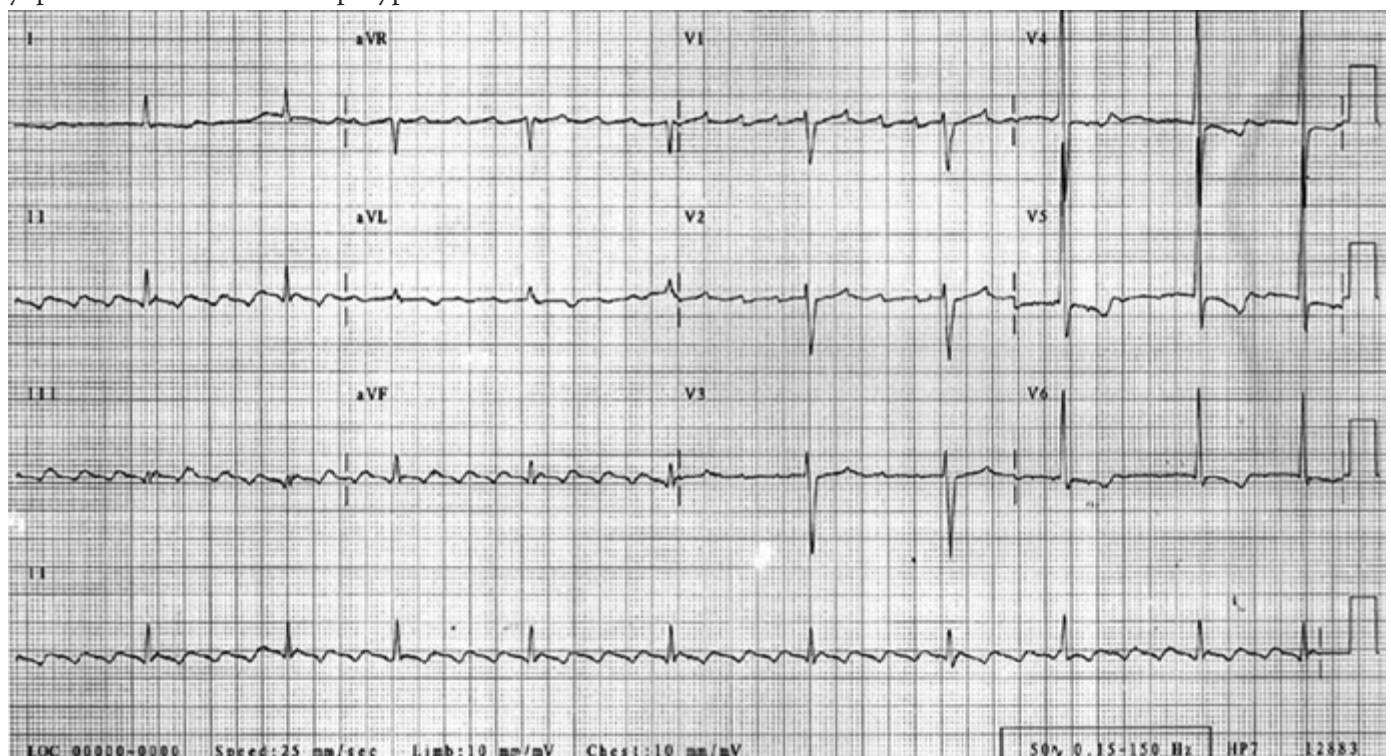
Клинический случай № 3. Компьютерная томография головы (А) без контрастирования, (Б) после введения контраста в/в

На момент доставки на приемный покой оценка по шкале Глазго составила 8 баллов (глазодвигательные реакции — 2 балла; речевые реакции — 1 балл; моторные реакции — 5 баллов). Зрачки равных размеров, дилатированы, фотореакция замедлена. Пациент гемодинамически стабилен: артериальное давление составляет 138/74 мм рт. ст., ЧСС — 106 уд./мин. Температура тела повышена до 39 °С. Выполнена компьютерная томография головы.

- Что показывают компьютерные томограммы?
- Каковы вероятные причины этих нарушений?

### КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ № 4

Женщине 61 года предстоит лапаротомия в связи с обструкцией тонкого кишечника. Пациентка описывает периодически возникающие эпизоды сердцебиения в течение последних 6 месяцев на фоне приема дигоксина в ежедневной дозе 6,25 мг. Во время очередного приступа аритмии записана 12-канальная ЭКГ.



Клинический случай № 4. Электрокардиограмма

- Какое нарушение ритма представлено на ЭКГ?
- Как, по вашему мнению, должна быть построена в данном случае тактика анестезиолога?

#### КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ № 5

Вы принимаете смену у своего коллеги. Пациент — девушка 18 лет, которой в условиях анестезии выполняется вмешательство по поводу перелома предплечья. После удаления ларингеальной маски у пациентки развивается крайне тяжелый ларингоспазм на фоне пробуждения от анестезии, несмотря на создание положительного давления в дыхательных путях (СРАР) при помощи маски и контура аппарата ИВЛ, назначение 100% кислорода, показатель артериальной сатурации снижается до 84%. Ларингоспазм удается купировать путем внутривенного введения пропофола в дозе 30 мг, после чего вы оставляете больную под наблюдением сестры палаты пробуждения. Спустя 15 минут вас вызывают для повторного осмотра в связи с развитием у больной одышки (до 32/мин.) и снижением показателя  $\text{SaO}_2$  до 88% при дыхании воздухом. При назначении кислорода (6 л/мин) при помощи маски *Hudson*  $\text{SaO}_2$  повышается до 90%. Аускультация выявляет двусторонние хрипы в нижних отделах легких. Больной выполняется срочная рентгеноскопия грудной клетки.

- О чем свидетельствует рентгенологическая картина?
- Какова наиболее вероятная причина нарушений в данном случае?
- Укажите прочие возможные причины подобных рентгенологических изменений.
- Опишите тактику дальнейшего лечения больной.



Клинический случай №5. Рентгенограмма

#### КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ № 6

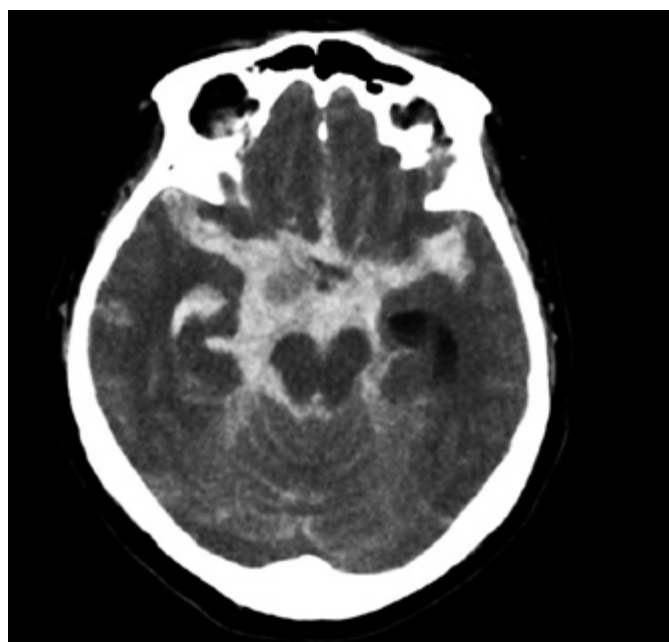
Женщина 36 лет, беременность 7, роды 6, доставлена в родовую палату на 36 неделе беременности. В анамнезе — указания на головные боли и боли в спине. Вскоре после поступления у пациентки развивается рвота и потеря сознания. При последнем посещении антенатальной консультации зарегистрировано повышение артериального давления до 150/100 мм рт. ст., в связи с чем назначена метилдопа (допегит, альдомет —  $\alpha$ -агонист центрального действия. — Прим. перев.).

При осмотре — нормотермия, повышение ригидности шейных мышц, при оценке по шкале ком Глазго — 11 баллов (глазодвигательные реакции — 3 балла, моторные функции — 5 баллов, вербальные реакции — 3 балла), зрачки симметричны, диаметром 4 мм, фотореакция сохранена. Рефлексы живые с обеих сторон, артериальное давление 197/119 мм рт. ст., частота сердечбиений 96 уд/мин, частота дыхания — 20/мин. Концентрация глюкозы в капиллярной крови 8,3 ммоль/л. Родовой деятельности не наблюдается, частота сердечных сокращений плода составляет 136 уд/мин.

**Между какими состояниями необходимо провести дифференциальную диагностику в данном клиническом случае?**

У пациентки развивается большой судорожный припадок с последующим ухудшением неврологической функции со снижением до 5 баллов по шкале ком Глазго (глазодвигательные реакции — 1 балл, моторные функции — 1 балл, вербальные реакции — 3 балла). Артериальное давление повышается до 283/139 мм рт. ст., возникает необходимость в интубации и проведении ИВЛ. Выполнена компьютерная томография головного мозга без контрастирования.

- Что показывает компьютерная томография?
- Как вы построите терапию в данном случае?



Клинический случай № 6. Компьютерная томограмма

# Клинические задачи: ответы и обсуждение

Составители: Ники Бусли, Брюс Маккормик, Клэр Хэмер, Тим Дэйвз

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ № 1

На электрокардиограмме — синусовый ритм с частотой около 60 уд./мин. В грудных отведениях с  $V_2$  по  $V_6$  наблюдается инверсия зубца Т. Весьма вероятно, что когда-то в прошлом пациентка перенесла субэндокардиальный инфаркт миокарда. Это означает, что внутренний слой миокарда больной был поврежден в результате ишемии, но повреждение не распространилось на всю толщину миокарда. При трансмуральном инфаркте, подразумеваемом повреждение миокарда на всю глубину, повреждение сопровождается инверсией зубцов Т с появлением зубцов Q на отведениях ЭКГ, соответствующих вовлеченной зоне миокарда.

На представленной ЭКГ не наблюдается зубцов Q. Представляется возможным выяснить локализацию патологического процесса в миокарде посредством выявления изменений на соответствующих отведениях ЭКГ (рисунок 1).

Еще одна распространенная причина инверсии зубца Т на ЭКГ — острая ишемия. Диффузная инверсия зубца Т иногда наблюдается у пациента с внутрисерпной патологией, например, при субарахноидальном кровоизлиянии.

Пациентка отмечает периодические боли в груди, по поводу которых она не была осмотрена врачом.

### Диагностические критерии ГЛЖ

Существует несколько подходов к диагностике ГЛЖ путем оценки вольтажа ЭКГ. Согласно критерию Соколова (Sokolow), ГЛЖ присутствует, если при сложении высот (число маленьких клеточек на ЭКГ) зубца S в  $V_1$  и зубца R в  $V_5$  или  $V_6$  (выбирается то отведение, в котором R выше) сумма составляет более 35 мм. В этом клиническом случае подобный расчет дает около 38 мм, что указывает на наличие ГЛЖ.

Результаты ЭКГ могут указывать на перенесенный в прошлом инфаркт неизвестной давности — он мог случиться месяц или годы назад, и больная не знала об этом. Давление плохо контролируется, вольтаж на ЭКГ слегка повышен, что указывает на возможное развитие гипертрофии левого желудочка в результате артериальной гипертензии. Это может быть еще одной причиной инверсии зубцов Т на ЭКГ.

Показанное больной вмешательство может быть выполнено в плановом порядке. При наличии жалоб на боли в груди имеет смысл отложить операцию до осмотра пациентки кардиологом. Весьма вероятно, что потребуются проведение теста с физической нагрузкой или ангиографии. Для вторичной профилактики острого инфаркта миокарда необходимо сразу же начать прием аспирина (по 75 мг в день). В схему лечения может

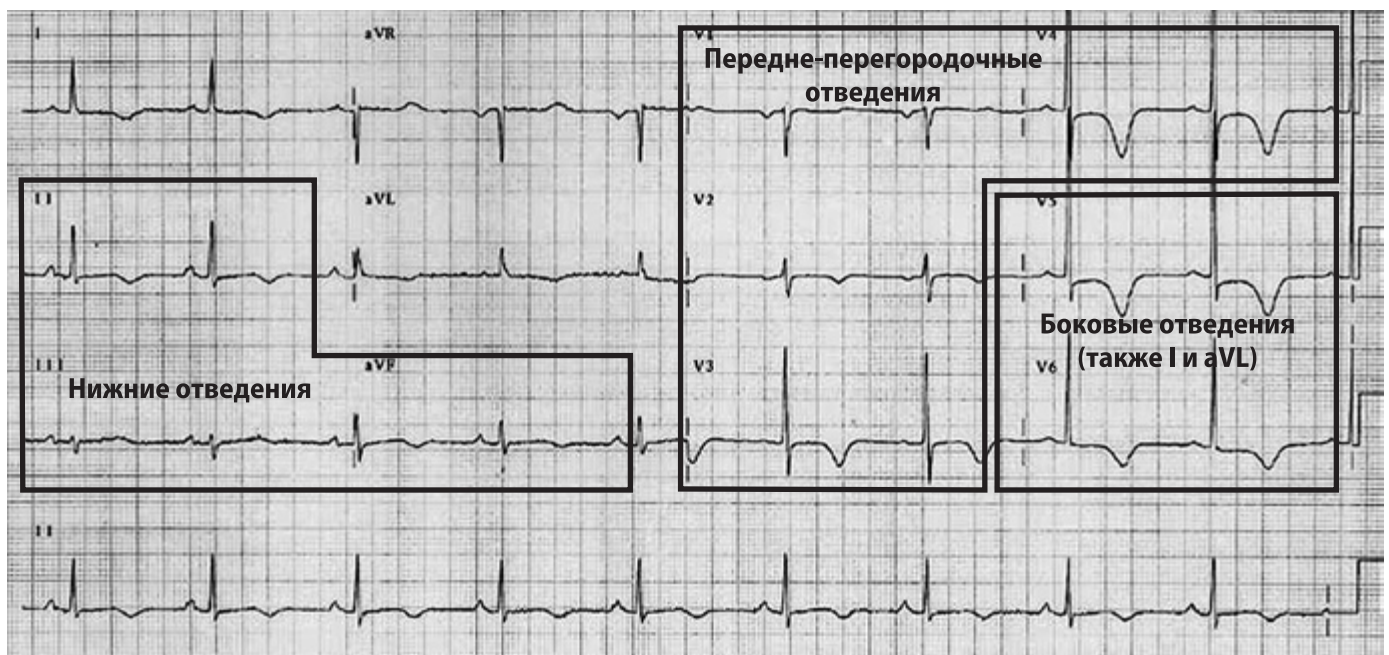


Рисунок 1. При условии правильного расположения электродов на теле пациента, указано соответствие отведений ЭКГ определенным зонам миокарда

быть целесообразным включение  $\beta$ -блокатора, что позволило бы лучше контролировать АД, кроме того, эти препараты обладают антиангинальным действием и также обеспечивают вторичную профилактику рецидивов инфаркта миокарда.

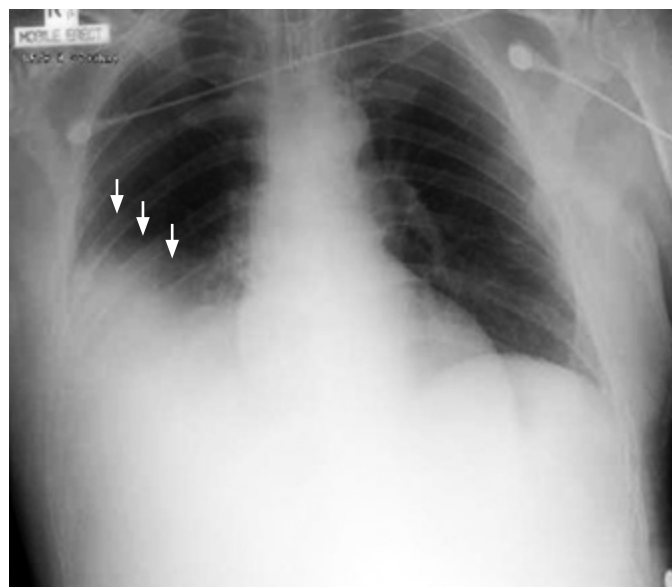
## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ № 2

Рентгенограмма представляет собой снимок в переднезадней проекции. Рентгеновские лучи прошли через переднюю поверхность тела при расположении рентгеновской пленки по задней поверхности. Если рентгеновский снимок не имеет дополнительных примечаний, он по умолчанию снят в переднезаднем направлении (AP film).

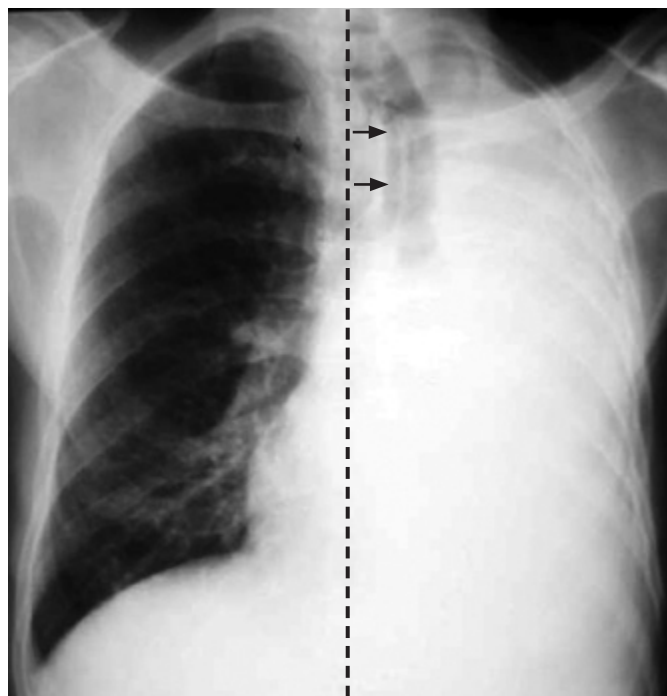
На этом снимке очевидно диффузное затемнение в проекции правого легочного поля — «отбеливание» правой половины грудной клетки. В отношении



**Рисунок 2.** Слабо видна граница частично спавшегося правого легкого (стрелки)



**Рисунок 3.** Рентгенограмма того же пациента в положении сидя



**Рисунок 4.** На рентгенограмме показан коллапс/ателектаз левого легкого со значимым смещением трахеи в сторону повреждения

дифференциального диагноза подобная рентгенологическая картина может наблюдаться при тотальном коллапсе правого легкого, наличии экссудата в правой плевральной полости и, в случае травмы — в результате гемоторакса. Результаты вашего осмотра выявили нарушения вдоха с перкуторным притуплением над правой поверхностью, что может наблюдаться при любой из указанных выше возможных причин. Обратите внимание, что снимок выполнен в положении пациента лежа на спине (отмечено в правом верхнем углу снимка). Вы видите границу слегка спавшегося легкого на фоне общего затемнения (показана стрелками на рисунке 2). Эти признаки вписываются в типичную рентгенологическую картину плеврального выпота при снимке, выполненном в положении на спине. В этом положении экссудат находится в задней части плевральной полости, что дает диффузное затемнение всего легочного поля («вуаль»). Обратите внимание, что эндотрахеальная трубка расположена корректно, так что ее кончик находится на уровне перешейка аорты, а левый купол диафрагмы приподнят.

Целесообразно подтвердить диагноз, повторив рентгенографию в положении сидя, что позволяет более четко увидеть границу выпота (рисунок 3).

Клинически и по данным рентгенографии, плевральный выпот и полное коллабирование легкого могут быть дифференцированы по положению трахеи. При полном спадении легкого трахея будет оттянута в сторону повреждения (рисунок 4). При выпоте трахея обычно остается в центральном положении.

Плевральный выпот представляет собой накопление жидкости в плевральной полости. В клинических



условиях он может быть выявлен при объеме жидкости более 500 мл и рентгенологически — при объеме, превышающем 300 мл.

Причины образования плеврального выпота могут быть разделены на две группы:

Транссудаты	Экссудаты
<ul style="list-style-type: none"><li>Сердечная недостаточность</li><li>Гипотиреозидизм</li><li>Слипчивый перикардит</li><li>Гипопротеинемия<ul style="list-style-type: none"><li>нефротический синдром</li><li>гипоальбуминемия</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Парапневмонический выпот</li><li>Карцинома бронха</li><li>Инфаркт легкого</li><li>Туберкулез</li><li>Заболевания соединительной ткани</li><li>Мезотелиома (плевры)</li><li>Саркоидоз (редко)</li><li>Острый панкреатит</li><li>Эмпиема плевры</li><li>Синдром Мэйгса (Meigs)</li></ul>

В представленном случае необходимо продолжить обследование пациента для выяснения причины образования выпота. Анамнестические данные наводят на подозрение о возможности злокачественного новообразования, однако нельзя исключать вероятность прочих заболеваний, например туберкулеза. Диагностическая аспирация плевральной жидкости выполняется при помощи обычной иглы с использованием асептики.

Для дифференцирования транссудатов и экссудатов используются **критерии Лайтса (Lights)**.

В случае, если содержащаяся в плевральной полости жидкость является экссудатом, будут выявлены один или несколько из нижеследующих признаков:

- Соотношение концентрации белка в плевральной жидкости к концентрации белка сыворотки крови  $> 0,5$ ;
- Соотношение активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ) плевральной жидкости к активности ЛДГ сыворотки  $> 0,6$ ;
- Активность ЛДГ в плевральной жидкости выше, чем нормальная активность ЛДГ в крови.

В дополнение образцы плевральной жидкости должны быть направлены на следующие исследования:

- Биохимическое исследование:**
  - $pH < 7,2$  предполагает развитие эмпиемы или злокачественного новообразования,
  - концентрация белка  $> 30$  г/л — более вероятно, что жидкость является экссудатом,
  - концентрация глюкозы — снижается при инфекционных процессах,
  - концентрация амилазы.
- Микробиологическое исследование** (окраска по Грамму, посев и чувствительность к антибиотикам, окраска на кислотоустойчивые бактерии).
- Цитологическое исследование** (обнаружение опухолевых клеток).

Необходимо дальнейшее выяснение причин образования плеврального выпота у этого пациента, начиная

с плевральной пункции и цитологического исследования и заканчивая компьютерной томографией грудной клетки. Это позволит выявить новообразования или плевральные наложения, изучить состояние лимфатических узлов. При необходимости для уточнения диагноза под контролем КТ может быть выполнена игольная биопсия.

Весьма вероятно, что именно экссудация послужила причиной ухудшения состояния пациента после экстубации в представленном случае. Необходимо дренировать плевральную полость и удалить экссудат, после чего пациент должен быть снят с ИВЛ и экстубирован.

### КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ № 3

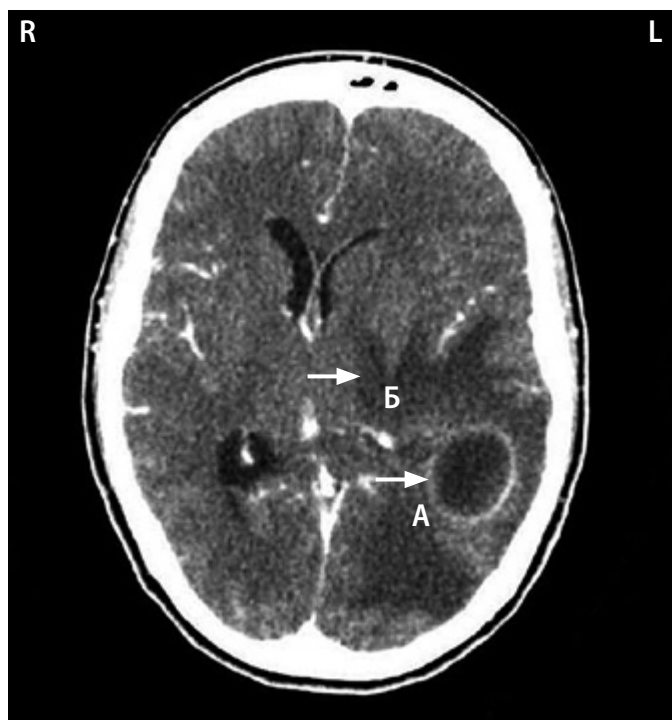
При изучении компьютерных томограмм необходимо представить, что вы стоите со стороны ног пациента. Таким образом, если пациент лежит на спине и смотрит вверх, его правая сторона соответствует левой стороне на томограмме, и наоборот.

Кость выглядит ярко-белой, свежая кровь — белой, спинномозговая жидкость — черная, паренхима мозга представлена разными оттенками серого. На томограмме выявляется округлая область повреждения в левом полушарии мозга (рисунок 5).

На начальном этапе терапии необходимо оценить состояние дыхательных путей и внешнего дыхания. При оценке по шкале ком Глазго 8 баллов пациент должен быть седатирован, интубирован и переведен на ИВЛ. **Следует как можно раньше начать антибактериальную терапию.** Для предупреждения повторных судорожных реакций должна быть начата профилактическая антиконвульсивная терапия (например, фенитоин 15 мг/кг в виде медленной внутривенной инфузии).

При дальнейшем выяснении анамнеза жена пациента сообщает о том, что он ВИЧ-положителен. Наиболее вероятным микроорганизмом, поражающим центральную нервную систему на фоне иммунодефицита, является *Toxoplasma gondii*, которая может вызывать одиночные или множественные абсцессы мозга. К прочим вероятным возбудителям внутримозговых абсцессов относятся микобактерии туберкулеза, стафилококк, стрептококк, сальмонелла, нокардия, листерия, криптококк, гистоплазма и кандиды.

Возбудители токсоплазмоза относятся к облигатным внутриклеточным паразитам. Кошки являются основным носителем микроорганизма, при этом домашние кошки играют ключевую роль в его передаче. Прочие пути инфицирования включают употребление недостаточно обработанного термически или сырого мяса, переливание крови, трансплантацию органов и врожденные инфекции. Токсоплазмоз протекает наиболее тяжело у людей с иммунодефицитом (СПИД, пациенты, перенесшие трансплантацию органов, злокачественные новообразования), при этом обычно отмечается реактивация до этого скрыто протекающего инфицирования.



**Рисунок 5.** После введения контраста граница очага начинает светиться (стрелка А). Данный симптом характерен для абсцесса мозга, но иногда может быть выявлен и при некоторых типах опухолей, а также церебральной лимфоме. Окружающая очаг ткань мозга отечна и выглядит темнее вследствие более высокого содержания содержания воды (стрелка Б). Срединные структуры несколько смещены вправо, просвет левого бокового желудочка «сдавлен».

Клинические признаки могут включать заторможенность, головные боли, лихорадку, нарушения речи, мозжечковую дисфункцию, нарушения со стороны черепномозговых нервов, менингизм, судороги и одышку. Необходимы следующие исследования:

#### Лабораторные исследования

- Серологические исследования — иммуно-флуоресцентный анализ, направленный на выявление Ig-M к паразиту (IgM-IFA) с титром 1:160 или выше или IgM-иммуносорбентный тест (IgM-ELISA) — наличие титра 1:256 и более подтверждает диагноз.
- Исследование спинномозговой жидкости может выявить мононуклеарный плеоцитоз, повышенную концентрацию белка при нормальной концентрации глюкозы.

#### Визуализация

- Компьютерная томография головного мозга — одиночные или множественные округлые очаги повреждения (пониженной плотности).
- Магнитно-резонансная томография — может выявить множественные поражения, протекающие с преимущественным вовлечением базальных ганглиев и кортикострикулярной области, которые могут быть не видны при КТ. МРТ является одним из наиболее надежных методов визуальной диагностики энцефалита, вызванного *Toxoplasma gondii*.

#### Гистологическое исследование

При наличии технической возможности в некоторых ситуациях показана биопсия ткани головного мозга из очага поражения. Эти ситуации включают:

- одиночный очаг по данным МРТ;
- множественные очаги на фоне профилактики инфицирования *T. gondii*;
- отрицательный результат серологических исследований и отсутствие ответа на эмпирическую терапию токсоплазмоза в течение 14 дней;
- ухудшение состояния спустя 3 суток после начала эмпирической терапии токсоплазмоза.

#### КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ № 4

Анализ 12-канальной ЭКГ должен выполняться у всех пациентов без отклонений от отработанной методологии, с одинаковой последовательностью, чтобы не пропустить нарушений. В данном случае на ЭКГ показано трепетание предсердий с преобладанием блокады проведения 4:1 (рисунок 6). Также прослеживается депрессия сегмента ST в боковых отведениях ( $V_4-V_6$ ), которая имеет характерный «корытообразный» вид, что свидетельствует о приеме дигоксина.

Трепетание предсердий с быстрым вентрикулярным ритмом может напоминать синусовую тахикардию, мерцательную аритмию (фибрилляция предсердий) и узловые тахикардии. Для дифференциальной диагностики этих нарушений могут быть полезны вагусные приемы, такие как массаж каротидного синуса и прием Вальсальвы. При наличии, может быть введен аденозин, который, вызывая преходящую AV-блокаду, может быть полезен для дифференциальной диагностики этих нарушений ритма.

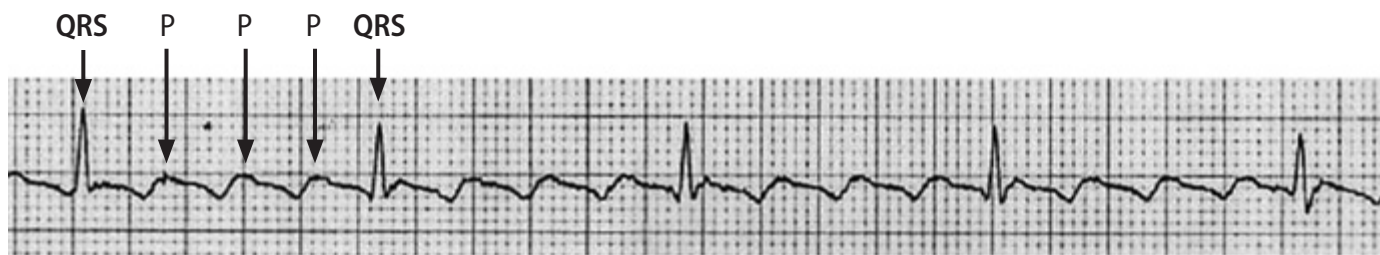
Трепетание предсердий может носить идиопатический характер или развиваться вторично на фоне заболеваний сердца. **К наиболее частым причинам трепетания предсердий относятся:**

- ишемическая болезнь сердца,
- кардиомиопатии,
- клапанные поражения,
- состояние после кардиохирургических вмешательств,
- ревматические поражения сердца.

При выработке тактики лечения необходимо учитывать три основных момента: **частота сокращений желудочков, ритм и антикоагулянтная терапия.**

#### Частота сокращений желудочков

- Частота сокращений желудочков при трепетании предсердий зависит от степени атриовентрикулярной блокады.
- У пациентов с блокадой низкой степени наблюдается высокая частота сокращения желудочков, что сопровождается неадекватным заполнением желудочков, снижением коронарного кровотока и снижением сердечного выброса.



**Рисунок 6.** Представлена нижняя часть электрокардиограммы с продленной записью сигнала II стандартного отведения, предназначенная для оценки ритма. Использование этой записи на стандартной распечатке ЭКГ наилучшим образом подходит для оценки ритма и частоты сокращений сердца. Частота зубцов P составляет 300/мин, что по виду напоминает «зубы пилы». Атриовентрикулярный узел не может провести зубцы P в связи с наличием периода рефрактерности. Комплексы QRS, отражающие деполяризацию желудочков, появляются через каждые 4 зубца P. При трепетании предсердий соотношение числа зубцов P и комплексов QRS наиболее часто составляет 2, 3 или 4 к 1. Суправентрикулярная тахикардия с частотой сокращения желудочков (QRS) 150 уд/мин часто является трепетанием предсердий с блокадой проведения 2:1

- Частота сокращений желудочков может быть снижена при помощи дигоксина, бета-блокаторов или блокаторов кальциевых каналов.

#### Ритм

- Восстановление синусового ритма может происходить спонтанно или при посредстве фармакологической или электроимпульсной терапии.
- Неизвестно, ведет ли восстановление ритма к снижению летальности. При хорошей переносимости пациентом, снижение частоты сокращений и проведение антикоагулянтной терапии может рассматриваться как приемлемая альтернатива кардиоверсии.
- Электрическая кардиоверсия неизбежно влечет за собой риск, связанный с необходимостью седации или общей анестезии. Начальная рекомендуемая энергия разряда ниже, чем в случае с мерцательной аритмией, и обычно составляет 50 Дж (синхронизованный разряд).
- Фармакологическая кардиоверсия в большинстве случаев выполняется при помощи флекаинида или амиодарона.

#### Антикоагулянтная терапия

- Трепетание предсердий сопровождается риском тромбоэмболических осложнений, хотя они встречаются реже, чем при мерцательной аритмии.
- Считается, что спустя 48 часов после начала аритмии может развиваться внутрисердечный тромбоз, в связи с чем проведение кардиоверсии после этого пограничного периода сопровождается угрозой миграции тромба и отдаленной артериальной тромбоэмболией.
- Пациенты с пароксизмальной или постоянной формами трепетания предсердий должны получать антикоагулянтную терапию варфарином с достижением целевого значения немеждународного нормализованного отношения (МНО) на уровне 2–3.

В данном клиническом случае больной показана срочная лапаротомия. Частота сокращений желудочков находится на нормальном уровне благодаря приему дигоксина. При дальнейшем обследовании выясняется, что пациентка гемодинамически стабильна и имеет нормальное значение АД. Представляется целесообразным проведение общей анестезии с готовностью к выполнению электроимпульсной терапии, в случае если состояние больной вдруг ухудшится во время вмешательства. В послеоперационном периоде можно обратиться к помощи кардиолога для получения рекомендаций в отношении альтернативного антиаритмического препарата для терапии аритмии. При неэффективности фармакологической терапии необходимо рассмотреть возможность продленной антикоагулянтной терапии.

#### КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ № 5

На рентгенограмме прослеживается легкое усиление альвеолярного рисунка, расположенное преимущественно в средних и верхних отделах легких, что является характерным признаком отека легких. В этом случае, когда мы имеем дело с исходно здоровым пациентом, у которого период пробуждения после анестезии осложнился развитием ларингоспазма, наиболее вероятной причиной наблюдаемых рентгенологических изменений является отек легких на фоне отрицательного давления в дыхательных путях (*negative pressure pulmonary oedema*). Попытки вентиляции при сомкнутой голосовой щели ведут к созданию высоких отрицательных значений внутриплеврального давления, что является причиной отека легких. Данное осложнение анестезии более характерно для пациентов с сепсисом и скрытой, начальной стадией острого повреждения легких.

По этиологии отек легких может быть разделен на «кардиогенный» и «некардиогенный» типы.

Необходимо действовать по алгоритму «АВС» (восстановление проходимости дыхательных путей, респираторная поддержка, поддержка кровообращения).

Таблица 1. Типы отека легких

Кардиогенный	Некардиогенный
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Левожелудочковая недостаточность вследствие ишемической болезни сердца или кардиомиопатии</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Острый респираторный дистресс-синдром</li> <li>• Нейрогенный отек легких (после тяжелых повреждений, таких как субарахноидальное кровоизлияние)</li> <li>• Острое повреждение легких, связанное с трансфузией (TRALI)</li> <li>• Отек легких, связанный с отрицательным давлением*</li> </ul>

\* близок к варианту, носящему название «высотный отек легких» (*high altitude pulmonary edema*), который развивается у летчиков при разгерметизации кабины и иногда у альпинистов. — Прим. перев.

— Прим. перев.). Обеспечивается подача кислорода со скоростью 15 л/мин через лицевую маску, снабженную резервуаром. Терапия носит поддерживающий характер — скорее всего, в данном случае состояние исходно здоровой пациентки улучшится в течение нескольких часов. При развитии угрожающей жизни гипоксии или респираторного дистресса может помочь дыхание с постоянным положительным давлением (СРАР) методом тугий лицевой маски. В тяжелых случаях, когда СРАР не помогает или имеется сопутствующие сердечные или дыхательные нарушения, может потребоваться интубация и перевод на искусственную вентиляцию легких. Хотя проведение пробы со стимуляцией диуреза может показаться обоснованным, не существует данных, указывающих, что введение диуретиков ускоряет разрешение представленного патологического состояния.

### КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ № 6

Основываясь на клинических признаках и факте ухудшения состояния пациентки, можно выделить два направления дифференциальной диагностики: состояния, связанные и не связанные с беременностью. В последнем случае следует учесть эндемические заболевания, характерные для места проживания больной.

При недоступности компьютерной томографии проведение дифференциальной диагностики между субарахноидальным кровоизлиянием (САК) и преэклампсией может быть весьма сложной задачей. Для исключения малярии необходимо исследовать три мазка крови. Наличие протеинурии и гипертензии во время беременности, а также присутствие отеков предполагает развитие преэклампсии/эклампсии. В числе первичных лечебных мероприятий при этом состоянии необходимо рассмотреть необходимость введения магния сульфата и срочное кесарево сечение. Если клинические признаки, указывающие на прочие заболевания, отсутствуют на фоне локальных неврологических симптомов, следует подумать о САК. При признаках того, что состояние матери не может быстро улучшиться, для спасения ребенка может быть выполнено кесарево сечение. Решение должно быть принято на основании

мнения акушера и смежных медицинских специалистов после обсуждения с членами семьи больной и получения их согласия.

Представлена поперечная компьютерная томограмма головы, выполненная в положении больной на спине. При интерпретации изображения можно представить, что вы смотрите на голову, стоя со стороны ног пациентки. Таким образом, левая сторона тела больной соответствует правой стороне представленного изображения. Ткани, хорошо поглощающие рентгеновское излучение (например, кости, кровь), выглядят белыми. Ткани более низкой плотности (воздух, цереброспинальная жидкость) темнее, в то время как ткань мозга представляется серой.

В этом случае компьютерная томография указывает на наличие свежей крови (белая) в правом боковом желудочке (А) и базальных цистернах (Б) (рисунок 7). Диагноз — субарахноидальное кровоизлияние с распространением крови в желудочковую систему мозга. Обычно на представленном уровне нижний рог боковых желудочков (В) не виден. Визуализация этих отделов на представленной томограмме является признаком увеличения размеров желудочковой системы, что может указывать на развитие гидроцефалии. Прогноз

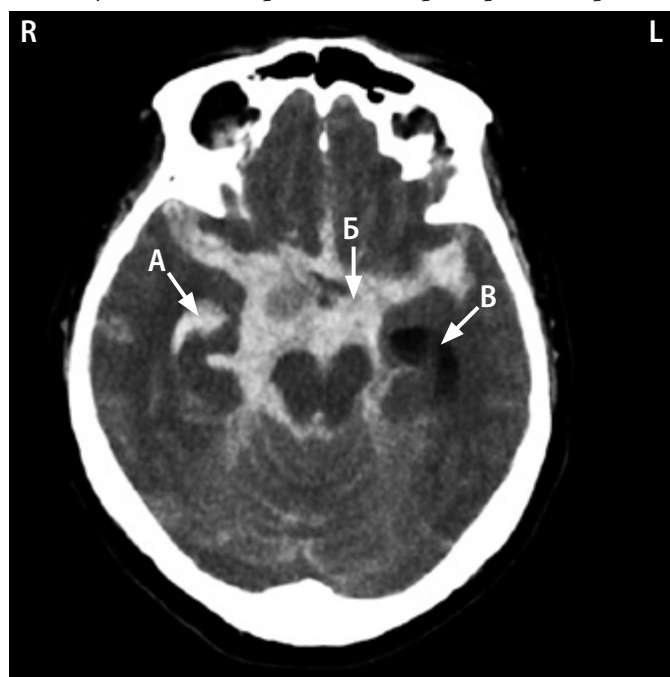


Рисунок 7. Компьютерная томограмма мозга — субарахноидальное кровоизлияние

Связанные с беременностью	Не связанные с беременностью
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Преэклампсия / эклампсия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Субарахноидальное кровоизлияние</li> <li>• Церебральная форма малярии</li> <li>• Менингит</li> </ul>

**Таблица 2.** Этиология субарахноидального кровоизлияния

Разрыв артериальной (мешотчатой) аневризмы	<ul style="list-style-type: none"><li>• В 80% случаев аневризмы локализованы в передних отделах артериального русла мозга.</li><li>• 15% аневризм расположены с обеих сторон</li></ul>
Разрыв артериовенозной мальформации	
Травма (травматическое САК)	
Гипертензия	
Передозировка кокаина или амфетамина	

в представленном случае является неблагоприятным. Оценка на основании шкал Ханта—Хесса (*Hunt—Hess*) и Всемирной федерации нейрохирургов указывает на максимальную тяжесть САК (пять из пяти).

Частота САК составляет 10–20 на 100000 случаев беременности. В клинических условиях бывает не просто отличить это состояние от преэклампсии (или церебральной формы малярии), однако выявление локальных неврологических симптомов является веским поводом думать о САК.

#### *Общие принципы терапии*

Начальные мероприятия основаны на алгоритме «АВС» (дыхательные пути, дыхание и кровообращение). Часто необходимы ранняя интубация и перевод на контролируемую ИВЛ. Начальные мероприятия направлены на поддержание адекватного церебрального перфузионного давления (ЦПД).

$$\text{ЦПД} = (\text{САД} - \text{ЦВД}) - \text{ВЧД},$$

где ЦПД — церебральное перфузионное давление; САД — среднее артериальное давление; ЦВД — центральное венозное давление; ВЧД — внутричерепное давление.

ЦПД может быть рассчитано при условии, что значения САД, ЦВД и ВЧД известны. Если мониторинг невозможен, значение ВЧД может быть принято за 20 мм рт. ст.

#### *Специфические меры терапии*

Вторичное повреждение мозга может быть минимизировано за счет предупреждения и агрессивной терапии частых осложнений САК, которые включают следующие состояния:

#### *Гидроцефалия*

В представленном случае РКТ указывает на наличие гидроцефалии, которая является возможным объяснением сниженного уровня сознания. При наличии возможности пациентке необходимо установить внешний вентрикулярный дренаж.

#### *Повторное кровотечение*

Частота повторного кровотечения составляет 4% в первые сутки, и далее — 1,5% в день. При развитии повторного кровотечения летальность достигает 80%.

При наличии таковой возможности лечение должно проводиться у всех пациентов, состояние которых может быть оценено на 3 и выше баллов. Тактически возможно прямое вмешательство (наложение титановой клипсы на ножку аневризмы) или рентгенхирургическая процедура (введение спирали(ей) эндоваскулярным способом).

#### *Спазм мозговых сосудов*

Церебральный вазоспазм развивается на фоне излиятия крови в субарахноидальное пространство и может быть обусловлен оксигемоглобином, свободными радикалами и перикисным окислением липидов. Вазоспазм ведет к ишемии и инфарктированию ткани мозга. К факторам риска этого осложнения относят женский пол, курение, артериальную гипертензию и объем крови в субарахноидальном пространстве по данным КТ. Пик развития этого осложнения приходится на 7–10-е сутки после САК; вазоспазм редко встречается в первые трое суток САК и после 21-го дня.

Терапия церебрального вазоспазма включает:

- **Нимодипин** — антагонист кальциевых каналов. Препарат назначается энтерально (60 мг перорально или через назогастральный зонд).
- «Тройная Г-терапия» — гиперволемия, гипертензия и гемодилюция.
- **Ангиопластика** (при возможности).

Среди прочих осложнений САК необходимо назвать судороги, дисфункцию миокарда, нейрогенный отек легких и несакхарный диабет (увеличение диуреза с потерей электролитов).

У беременных САК в 35–83% случаев оказывает смертельным и отвечает за 5% летальных исходов в структуре материнской смертности по Великобритании. Если введение внешнего вентрикулярного дренажа для устранения гидроцефалии не сопровождается улучшением состояния пациента, прогноз является крайне неблагоприятным. Необходимо решить вопрос о срочном выполнении кесарева сечения для спасения жизни ребенка.

# Update in Anaesthesia

---

## Guide to Contributors

Update in Anaesthesia is primarily an educational journal, which aims to provide ongoing learning and support for anaesthetists working in situations with limited resources.

Update is sent to over 3000 English-speaking anaesthetists, and read by many others including surgeons, nurses and medical students. Update is also translated into different languages including Spanish, Russian, French and Mandarin. After being produced in the paper format, Update is published on the internet ([www.worldanaesthesia.org](http://www.worldanaesthesia.org)) and read by 90 people a day from more than 130 countries. Update is also distributed in the form of a CDROM, produced by the Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland.

Articles for consideration by the Editorial Board should be submitted as Word documents (Rich Text Format is preferred) to the Editor-in-chief, Bruce McCormick, by email at [Bruce.McComick@rdeft.nhs.uk](mailto:Bruce.McComick@rdeft.nhs.uk) or post on CDROM or paper copy to Dr Bruce McCormick, Department of Anaesthesia, Royal Devon and Exeter Hospital, Barrack Road, Exeter, EX2 5DW, UK.

### CLINICAL OVER VIEW ARTICLES

#### General considerations

- Papers must not have been published in whole or any part in another journal.
- Papers are subject to editorial revision.
- On acceptance for publication copyright becomes vested in the journal.
- Original textual matter quoted from other authors must have formal citation and be appropriately referenced.
- Some readers' first language may not be English. Please keep your text straightforward and avoid long sentences and complex terminology. Explain words and abbreviations that may not be universally standardised. Aim to include the full range of therapies available worldwide, but provide most detailed descriptions of those therapies available in resource-poor settings (see 'Management of sepsis with limited resources' in Update 23 – [www.worldanaesthesia.org/component/option,com\\_docmantask,cat\\_viewgid,67Itemid,49/](http://www.worldanaesthesia.org/component/option,com_docmantask,cat_viewgid,67Itemid,49/)). Discuss older drugs as well as newer ones; halothane, thiopentone, ketamine and ether are widely used around the world.
- The article should be long enough to cover the topic in reasonable detail. Many readers will not have access to

texts or journals to supplement their reading. Include text boxes and teaching points to make the layout interesting. Avoid long numbered lists with complex subdivisions. Check that your text is correct, particularly drug doses, as many readers will not be able to verify them.

#### Authors' details

Please supply the full forename and surname of all authors, stating their title (Anaesthetic Clinical Officer, Dr, Professor etc) and the name and address of their institution. One author should be identified for correspondence, with an email address provided.

#### Drug doses

Please use the international units, e.g. mg•kg<sup>-1</sup> rather than mg/kg. Use SI notation for g, mg, mcg etc. Please use internationally accepted non-proprietary drug names, e.g. furosemide, epinephrine and avoid trade names.

#### Headings

Three levels of heading may be used CAPITALS, **bold** and *italic*. Please do not employ different fonts within the text. Bullet points can be helpful.

#### Illustrations / figures

These may be sent to us as drawings (black on white), which we will scan into the text, or as picture files in jpg (JPEG) format. Black and white photos are also suitable. If you do not have facilities to produce drawings, contact the editor for help. If you copy illustrations from another publication please obtain copyright permission from the publishers or author. If patients appear in a photo please ensure that they have consented to this. Text accompanying illustrations should be supplied on a separate piece of paper.

Tables or figures reproduced from other published texts should be accompanied by a statement that permission for reproduction has been obtained from the author or publisher. An acknowledgment should be included in the caption and the full reference included in the reference list.

#### Tables

These should be prepared using the Microsoft Word table facility whenever possible.

#### Graphs

Graphs should be supplied using the Microsoft graph-compiling feature within Microsoft Word, or as a figure on paper.

## References

A minority of Update readers have access to journals and therefore references should in general be limited to those that would be considered as 'further reading'. Please format your references as shown. Number the references in the order they appear, using the reference number as a superscript at the relevant point in the text. References should include: names and initials of all authors (unless more than 6, when only the first 6 are given followed by 'et al. '), title of the paper; Medline abbreviation of the journal title (in italic); year of publication; volume number; first and last page numbers. Papers accepted but not yet published should be included in the references, with the abbreviated journal name, followed by '(in press)'. Those in preparation (including any submitted for publication), personal communications and unpublished observations should be referred to as such in the text.

1. Reynolds F, O'Sullivan G. Lumbar puncture and headache. 'Atraumatic needle' is a better term than 'blunt needle'. *Br Med J* 1998; **316**: 1018.
2. Costigan SN, Sprigge JS. Dural puncture: the patients' perspective. A patient survey of cases at a DGH maternity unit 1983–1993. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; **40**: 710–14.
3. Spriggs DA, Burn DJ, French J, Cartlidge NE, Bates D. Is bed rest useful after diagnostic lumbar puncture? *Postgrad Med J* 1992; **68**: 581–3.

References to books should give book title, place of publication, publisher and year; those of multiple authorship should also include chapter title, first and last page numbers, and names and initials of editors. For example:

1. Roberts F. Chapter 22: Ear, nose and throat surgery. In: Allman KG, Wilson IH, eds. *Oxford handbook of Anaesthesia* (1<sup>st</sup> edition) Oxford: Oxford University Press, 2001: 506–39.

## UPDATE SHORT REPORTS

The scope for publication of articles describing original research and audit conducted in, and specifically relevant to, poorly-resourced settings is limited. Successful publication in major journals is rare and the distribution and accessibility of the national and regional journals that currently publish these articles is often poor. As the official journal of the World Federation of Societies of Anaesthesiologists, *Update in Anaesthesia* is the appropriate forum for publication of these manuscripts and offers a wide distribution.

The guidance above for clinical overview articles applies, with the following additional considerations.

### Legal considerations

- Papers based on clinical investigation on humans should include the consent of patients and a statement of approval from an appropriate Ethics Committee. In those institutions where Institutional Review Board consent is required for the performance of audits, this should be obtained and referred to in the text.
- Avoid use of identifiable names, initials and hospital numbers of patients.

- Human subjects of case reports, research or audits should not be identifiable. Manuscripts should not disclose patients' names, initials, hospital numbers (or other data that might identify the patient(s)).
- Guides for use of tables, figures and illustrations are as described above for Clinical Overview articles.

### Brief Communications

- Original investigative articles or audits of patient outcome or clinical techniques.
- Up to 1500 words (approximately 2 pages of *Update in Anaesthesia*).
- Subdivided into:
  - Summary (max. five sentences) and key words
  - Introduction
  - Patients and methods
  - Results
  - Discussion
  - Acknowledgements
  - References – maximum 10
  - Tables and/or figures — limited to two per article.

### Case Reports

- Suitable for presenting descriptive studies (a series of cases), personal experience or individual case reports of particular interest.
- Up to 800 words. One table or figure is allowed in addition to text.
- A summary may be included (up to five sentences). Division into sections is optional.
- Up to five references may be given.

### Correspondence

- Welcomed on any subject, including editorials or articles that have appeared in *Update in Anaesthesia*.
- Letters may also be a suitable vehicle for presenting items of experience or observation that are too brief for Brief Communications.
- Papers describing procedures, techniques or equipment adapted by readers to their own conditions of work are welcomed.

### Proofs

- Proofs are sent to the author designated to receive them. Corrections should be kept to a minimum and the proofs returned within 7 days of receipt. The editorial team will be delighted to help with the preparation of articles. The best way of doing this is via email — Bruce.McCormick@rdefn.nhs.uk

### Dr Bruce McCormick

Editor-in-chief

*Update in Anaesthesia*, July 2008

Department of Anaesthetics

Royal Devon and Exeter Hospital

Barrack Road, Exeter EX2 5DW, United Kingdom

## **UPDATE CONTACTS**

### **Russian Edition**

Vsevolod V. Kuzkov  
Northern State Medical University,  
Anaesthesiology Department,  
Troitsky Prospekt 51, 163000 Arkhangelsk, Russian Federation  
E-mail: v\_kuzkov@mail.ru, Website: [http://nsmu.ru/nauka\\_sgm/Update\\_in\\_Anaesthesia/](http://nsmu.ru/nauka_sgm/Update_in_Anaesthesia/)

### **Mandarin Edition**

Jing Zhao  
Department of Anaesthesia, Peking Union Medical College Hospital  
No 1 Shuai Fu Yuan, Beijing 100730, Peoples Republic of China  
E-mail: zhaojing@hotmail.com

### **French Edition**

Franco Carli  
Department of Anaesthesia  
D10.144, 1650 Cedar Ave, Montreal, Quebec H3G 1A4, Canada  
E-mail: franco.carli@mcgill.ca

### **Portuguese Edition**

Teresa Schwalbach, Rua Francisco Barreto N. 46, Postal Code 1102, Maputo, Mozambique  
E-mail: Teresa.schwalbach@gmail.com

### **Spanish Edition**

Gustavo Adolfo Elena, Pellegrini 947, 2144 TOTORAS, Argentina  
E-mail: gapelena@lq.com.ar



# Update in Anaesthesia

Education for anaesthetists worldwide

Выпуск № 14

апрель 2009 г.

Избранные статьи английской версии журнала Update in Anaesthesia № 23 и № 24(1)

ISSN 1353-4882

## СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА:

От редактора английского издания	2
От редактора русского издания	4
Контрольный лист ВОЗ — безопасность хирургического вмешательства	5
Контрольный лист безопасности хирургического вмешательства ВОЗ: руководство по внедрению	7
Методы анестезии при операциях на стопе и голеностопном суставе	11
Блокада поперечного пространства живота	18
Распространение местных анестетиков в спинальном пространстве	24
Постпункционная головная боль	30
Новое в анестезии при кесаревом сечении	33
Письма читателей	38
Коллапс у беременной и посмертное кесарево сечение	39
Основы анестезии при нейрохирургических операциях	43
Инвазивный мониторинг артериального давления	50
Пентазоцин	58
Парацетамол: обзор трех способов введения	63
Злокачественная гипертермия	68
Анестезия при ЛОР-вмешательствах у детей	74
Травма шейного отдела позвоночника	81
Сепсис: лечение в условиях ограниченных возможностей	87
Выдержки из журналов	101
Клинические задачи	107
Клинические задачи: ответы и обсуждение	110
Guide to contributors	117

Читайте on-line версию журнала: <http://nsmu.ru/student/faculty/department/anesthesiology/journal/index.php>

Кафедра анестезиологии и реаниматологии СГМУ, Северный государственный медицинский университет,  
Троицкий проспект 51, 163000 Архангельск

Тел. / Факс: 8 (8182) 63-27-30

E-mail: [arsgmu@mail.ru](mailto:arsgmu@mail.ru); [vkuzkov@atknet.ru](mailto:vkuzkov@atknet.ru)

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

### 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](mailto: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@rdeft.nhs.uk](mailto:Bruce.McCormick@rdeft.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.

