

# Update in Anaesthesia

Education for anaesthetists worldwide

**Выпуск № 16**

апрель 2011 г.

Английская версия журнала *Update in Anaesthesia* № 25 (1)

ISSN 1353-4882

Редактор английского издания: Bruce McCormick

Главный редактор русского издания: Э. В. Недашковский

Технический редактор: В. В. Кузьков



# Оглавление

# Update in Anaesthesia

От редактора английского издания	3
От редакторов русского издания	4
Новости WFSA: итоги прошедшего года	5
Проект ВОЗ в области безопасности пациента: глобальное обеспечение пульсоксиметрии	7
Грудная паравертебральная блокада	9
Острый панкреатит: клинический обзор	13
Функциональные легочные тесты и оценка пациента перед резекционными торакальными вмешательствами	19
Спинальная анестезия у детей	29
ВИЧ-инфекция и анестезия	33
Экстубация после анестезии: систематический обзор	38
Анестезиологическое пособие вне операционной	45
Мониторинг нейромышечного блока	51
Короткие сообщения	57
Клинические случаи	60
Письма в редакцию	67
Клинические задачи	70
Выдержки из журналов	74
Guide for contributors	77

## Коллектив редакции Update in Anaesthesia 25(1); 2009

**Главный редактор:** Bruce McCormick (UK)

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

**Главный оформитель:** Dave Wilkinson (Великобритания)

**Набор:** Angie Jones, Sumographics (Великобритания)

**Печать:** COS Printers Pte Ltd (Сингапур)

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Всемирная организация обществ анестезиологов (WFSA) и редакторы локальной версии предприняли все возможные предосторожности для соблюдения точности представленных в данном издании сведений и не несут ответственности за ошибки, неточности или упущения, которые могут содержаться в тексте издания, а также за нанесение ущерба собственности или здоровью, что может быть следствием доверия представленной информации.

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

## SPONSORED BY:

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

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

## CORRESPONDENCE TO EDITOR:

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

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

## DISCLAIMER

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

## От редактора английского издания

Мы рады приветствовать вас с выходом в свет нового издания *Update in Anaesthesia 25(1)*, содержащего избранные обзорные статьи клинической направленности. Представленные обзоры будут интересны анестезиологам, работающим в любых условиях по всему миру. Первичная цель журнала всегда состояла в обеспечении образовательными материалами тех врачей, доступ которых к прочим ресурсам значимо ограничен — именно для них *WFSA* готовит печатную версию журнала. Интернет расширил круг наших читателей, который на сегодняшний день включает специалистов, работающих в самых разнообразных условиях и посещающих наш веб-сайт [www.anaesthesiologists.org](http://www.anaesthesiologists.org). Уже стало традицией то, что представленные в журнале статьи прежде всего затрагивают те вопросы и проблемы анестезиологии, которые в меньшей степени зависят от фармацевтического и технологического оснащения. Мы не собираемся это менять, но вместе с тем пытаемся создать цельное представление о рассматриваемой теме, включая недавние достижения, которые хоть и не могут быть реализованы во всех лечебных учреждениях, но позволяют оценить развитие нашей специальности.

### *Update in Anaesthesia* в Интернете

Спустя несколько месяцев, проведенных в работе над реструктуризацией раздела образовательных ресурсов интернет-сайта *WFSA*, большое количество архивов, содержащих как полные издания, так и отдельные статьи журнала, стали доступны для просмотра и скачивания в виде файлов pdf. Благодаря усилиям *Tansel Tiknaz* под руководством *Peter Kempthorne* был создан удобный интерфейс раздела [www.update.anaesthesiologists.org](http://www.update.anaesthesiologists.org), который значительно облегчил доступ к все увеличивающейся библиотеке образовательных статей. Здесь же размещены архивы «Анестезиологического практикума» (*Anaesthesia Tutorial of the Week*), которые для простоты использования организованы так же, как архивы *Update in Anaesthesia*. Статьи, обучающие материалы и издания могут быть просмотрены по теме, тогда как для поиска интересующих слов и терминов может быть

использована поисковая система, основанная на системе Google. Большинство отдельных статей — файлы небольшого размера, тогда как последние издания журнала относительно велики. Пожалуйста, дайте мне знать по E-mail, если у вас будут какие-либо комментарии или предложения в отношении этого раздела сайта.

### *Update in Anaesthesia 25(2)*

Следующее тематическое издание *Update in Anaesthesia 25(2)* вышло в свет в конце 2010 года и касается неотложных ситуаций в анестезиологии. Формат этого издания включает лучшие из доступных стандартов и алгоритмов со всего мира. Каждый из представленных алгоритмов сопровождается комментарием специалистов в этой области, при этом особое внимание уделено значению и применимости этого алгоритма в условиях дефицита средств. Насколько нам известно, сборник стандартов, основанных на данных доказательной медицины и составленных различными научными обществами разных стран мира, никогда ранее не издавался. Мы надеемся, что это издание окажется особенно полезным в качестве источника жизненно важной информации, которая поможет разрешить критическую ситуацию в операционной.

### Всемирное общество анестезии (WAS)

Короткое замечание о Всемирном обществе анестезиологов. Именно члены этой организации стали движущей силой в развитии *Update in Anaesthesia* на протяжении 90-х годов, и, несмотря на то что финансирование публикаций всегда исходило от *WFSA*, журнал публиковался под эгидой WAS. Хотя и сегодня члены WAS вносят значимый вклад в подготовку, журналу формально придан статус официального образовательного издания *WFSA*, в связи с чем логотип WAS был удален. Вместе с тем WAS продолжает существовать и процветает как Общество специалистов Ассоциации анестезиологов Великобритании и Ирландии (*AAGBI*). Ключевой точкой приложения активности WAS является организация проходящих два раза в год семинаров, одного — в начале лета (*AAGBI*) и второго — в виде спутникового семинара на зимней научной

**Bruce McCormick**

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

встрече AAGBI, проходящей в Лондоне. В ближайшем будущем мы надеемся создать новую домашнюю страницу в рамках интернет-сайта AAGBI.

Я был бы признателен, если вы представите нам темы, которые вы считаете нужным рассмотреть в последующих выпусках журнала, и предприму все от меня зависящее, для того чтобы эти обзоры были подготовлены. Если вы являетесь специалистом в какой-либо области и чувствуете, что можете подготовить на эту тему обзор, пожалуйста, рассмотрите такую возможность и пришлите статью нам на рассмотрение. Мы продолжаем получать разнообразные сообщения, описывающие оригинальные отчеты и исследовательские

работы, некоторые из которых представлены в текущем издании.

Я искренне надеюсь, что настоящее издание *Update in Anaesthesia* окажется полезным для вас. Если вы проживаете и работаете в стране, где медицинское обеспечение ограничено и желаете получить печатную версию нашего журнала по почте, пожалуйста, свяжитесь с *Carol Wilson (worldanaesthesia@mac.com)* или отправьте ваш запрос по адресу: Dr. Bruce McCormick, Department of Anaesthesia, Royal Devon and Exeter NHS Foundation Trust, Barrack Road, Exeter, Devon EX2 5DW, UK.

**Брюс Маккормик,**  
главный редактор *Update in Anaesthesia*

## Update in Anaesthesia

### От редакторов русского издания

Уважаемые коллеги!

Мы уверены, что обширная аудитория российских респондентов поддержит утверждение о том, что усилия WFSA, направленные на развитие непрерывного медицинского образования путем издания журнала *Update in Anaesthesia*, падают на благодатную почву. Как и прежде, журнал отличает великолепный подбор тем, которые сохраняют актуальность и практическую направленность. В рамках учебных изданий WFSA в 2010 году на русском языке увидел свет «Базовый курс анестезиолога», а в 2011 году мы надеемся издать сборник алгоритмов действий при неотложных ситуациях в анестезиологии. В связи с финансовыми трудностями этот выпуск *Update in Anaesthesia* выходит лишь в электронной версии. Настоящий выпуск журнала на русском языке — *Update in Anaesthesia* № 16 доступен для скачивания на сайте Северного государственного медицинского университета: <http://nsmu.ru/student/faculty/department/anesthesiology/journal/index.php>

Осмелимся предположить, что большая часть российских анестезиологов имеет доступ в Интернет как со своих домашних, так и со служебных компьютеров, и электронная версия, как и прежде, без всяких затруднений дойдет до целевой аудитории.

Пользуясь электронным форматом журнала, мы снабдили его, где это возможно, цветными иллюстрациями. Мы уверены, что это должно облегчить восприятие важной обучающей информации.

Мы целиком поддерживаем обращение главного редактора *Update in Anaesthesia* Брюса Маккормика и просим российских анестезиологов активно участвовать в работе редакции и формировании списка тем для будущих выпусков журнала.

В переводе этого выпуска журнала *Update in Anaesthesia* на русский язык принимали участие кандидаты медицинских наук Д. Б. Борисов, Д. Н. Уваров, Ю. В. Суханов, А. А. Смёткин, В. В. Кузьков, врачи И. С. Кулина и Е. В. Фот.

При возникновении каких-либо вопросов, замечаний или предложений касательно содержания будущих пособий и регулярных номеров журнала просим писать на E-mail технического редактора: [vkuzkov@atknnet.ru](mailto:vkuzkov@atknnet.ru).

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

**Э. В. Недашковский,**  
д. м. н., профессор,  
заведующий кафедрой  
анестезиологии и  
реаниматологии,  
Северный государственный  
медицинский университет,  
Троицкий проспект, 51,  
163000, Архангельск,  
E-mail: [arsgmu@mail.ru](mailto:arsgmu@mail.ru)

**В. В. Кузьков,**  
к. м. н., Ph.D.  
доцент кафедры анестезиологии  
и реаниматологии СГМУ,  
E-mail: [vkuzkov@atknnet.ru](mailto:vkuzkov@atknnet.ru)

## Новости WFSA: итоги прошедшего года

Спустя год, прошедший с момента окончания Всемирного конгресса в Кейптауне, пришло время подвести некоторые итоги достигнутого.

### Связи

Были предприняты решительные попытки для улучшения связей между членами общества. Благодаря усилиям нашего вебмастера — Питера Кемпторна (*Peter Kempthorn*) из Новой Зеландии мы обновили и значительно улучшили наш интернет-сайт ([www.anaesthesiologists.org](http://www.anaesthesiologists.org)). С помощью наших коллег из разных уголков света многие разделы сайта были переведены на французский, испанский и китайский языки. Часто обновляются сообщения и разделы, вызывающие живой интерес у наших читателей, поддерживаются важные ссылки на прочие образовательные ресурсы. В частности, теперь совсем не трудно получить доступ к образовательным публикациям. Пожалуйста, дайте нам знать, если у вас есть идеи и предложения в отношении развития нашего сайта.

Вместо собственного информационного бюллетеня WFSA теперь рассылает регулярные обновления для представления в составе собственных информационных писем профессиональных сообществ различных стран мира. Было подтверждено, что размещение некоторыми обществами бюллетеня на собственном сайте является крайне эффективным подходом.

### Образование

Председатель образовательного комитета WFSA Яннике Меллин-Ульсен (*Jannicke Mellin-Olsen*) из Норвегии продолжила свою работу с образовательными центрами. В течение этого года должно открыться еще два таких центра. В октябре этого года пройдет второе собрание Международной школы анестезиологов-инструкторов (*ISIA*). Первое собрание получило замечательные отзывы, при этом выпускники разрабатывают подобные курсы и практические занятия в собственных странах.

### Публикации

Как и прежде, информационное письмо

в этом году будет готовить Иен Уилсон (*Iain Wilson*), глава издательского комитета. Активность этого комитета продолжает увеличиваться, а журнал *Update in Anaesthesia* все больше набирает силу. Еженедельный рецензируемый «Анестезиологический практикум» (*Anaesthesia Tutorial of the Week*) пользуется большой популярностью и представлен на нашем сайте. В планах комитета — подготовка учебника по анестезии, адаптированного для условий ограниченного доступа к ресурсам здравоохранения.

### Безопасность и качество

В конце раздела, перечисляющего новости WFSA, описана активность соответствующего комитета, возглавляемого профессором Аланом Мерри (*Alan Merry*). Задача оснащения пульсоксиметрами всех уголков мира, где только проводится анестезия, остается исключительно актуальной. Вместе с нашими партнерами во Всемирной организации здравоохранения мы будем начинать пробные проекты.

### Научный комитет

За работу этого комитета отвечает профессор Филипп Шерперель (*Philippe Scherpereel*). Одним из первых его проектов было руководство собственной лабораторией по исследованию злокачественной гипертермии в Санкт-Петербурге (Россия). Профессор Шерперель также приступил к разработке программы симпозиумов WFSA на крупных региональных конгрессах.

### Профессиональное благополучие

Доктор Гастао Дюваль Нето (*Gastao Duval Neto*, Бразилия) является лидером рабочей группы, занимающейся профессиональным благополучием анестезиологов. Этот аспект заслуживает все большего внимания в связи с увеличением количества стрессов на нашем рабочем месте. В задачи группы входит разработка предложений по улучшению условий труда.

### Прочие направления деятельности

Под этим заголовком мы можем упомянуть все разнообразие направлений нашей деятельности.

**Angela Enright**  
President,  
World Federation  
of Societies of  
Anaesthesiologists

- С финансовой поддержкой компании *Baxter* мы организовали программу стипендиальной поддержки молодых анестезиологов из Африки для участия в 4-м Всеафриканском конгрессе анестезиологов, который состоялся в Найроби (Кения).
- Мы наладили контакты со многими всемирными медицинскими организациями, такими как Всемирное общество акушерства и гинекологии (*FIGO*), для того чтобы решить, что мы можем сделать совместно на пути к улучшению здоровья матерей. Председатель *FIGO* Пол Хоувелл (*Paul Howell*) представит результаты этой подготовительной работы, и мы надеемся на плодотворное сотрудничество наших сообществ.
- Мы продолжаем сотрудничество с ВОЗ по различным направлениям и, в частности, по программе пульсоксиметрии, разработке основ работы анестезиолога в районной больнице, а также в выработке требований для отделений анестезиологии и подготовке публикаций.
- *WFSA* представила отчет о направлениях своей активности в рабочую группу Глобального комитета по проблеме хирургических болезней, где он был тепло принят. Мы участвуем в нескольких программах сотрудничества этой группы, которая включает представителей ВОЗ, хирургов и экспертов в области общественного здоровья.  
Подводя итог, нужно сказать, что у нас был насыщенный и продуктивный год. Как всегда, мы благодарны Рут Хупер (*Ruth Hooper*), которая из офиса в Лондоне поддерживает порядок в делах *WFSA*. Как всегда мы рады отзывам наших членов. Пожалуйста, выходите на связь с предложениями и новыми идеями с любым из сотрудников оргкомитета, включая *Ruth Hooper* ([wfsahq@anaesthesiologists.org](mailto:wfsahq@anaesthesiologists.org)).

*Анжела Энрайт,  
президент Всемирной федерации обществ  
анестезиологов (WFSA)*

## Проект ВОЗ в области безопасности пациента: глобальное обеспечение пульсоксиметрии

Контрольный лист безопасности ВОЗ был представлен вниманию общественности в 2008 году в рамках проекта «Безопасная хирургия спасает жизни» под руководством Атула Гаванде (*Atul Gawande*).<sup>1</sup> Несколько сообществ анестезиологов, являющихся членами *WFSA*, преуспели в деле внедрения контрольного листа, тогда как во многих странах, включая Великобританию, контрольный лист был введен в работу всех без исключения лечебных учреждений. Ранее в этом году в *New England Journal of Medicine* были опубликованы данные в поддержку ведения контрольного листа для улучшения безопасности хирургических вмешательств.<sup>2</sup>

Одним из требований контрольного листа является проведение пульсоксиметрии у пациента перед индукцией анестезии, при этом мониторинг насыщения крови кислородом должен продолжаться до тех пор, пока у пациента не восстановится сознание. Это требование выполняется во многих странах, где пульсоксиметрия является обязательным компонентом мониторинга во время анестезии, но, к сожалению, не во всех. Признавая тот факт, что безопасность анестезии является ключевым элементом безопасности вмешательства в целом, в 2009 году был запущен проект глобальной пульсоксиметрии ВОЗ, целью которого является оснащение всех операционных мира пульсоксиметрами. Отобранная ВОЗ международная группа экспертов разработала список технических требований к надежному, качественному и недорогому оксиметру. Модель должна быть выбрана и опробована к концу 2009 года в результате тендера, проводимого ВОЗ. Мы надеемся, что соглашение о закупках будет заключено в течение 2010 года. Проект также покрывает вопросы поставок и внедрения нового оборудования в непосредственные клинические условия, включая техническое обслуживание и поставки расходных частей, замену датчиков и батарей, что является нередкой проблемой в отдаленных больницах слаборазвитых стран.

Особые усилия *WFSA* были направлены на подготовку обучающих материалов в рамках этого проекта. Планируется, что

сопроводительная документация будет представлена в нескольких форматах, включая печатное руководство, электронную обучающую программу и видео. Будет обеспечена возможность использовать ресурсы для самообразования на выездных циклах обучения. Мы опробовали эти обучающие материалы в ходе практических занятий на Всеафриканском конгрессе анестезиологов в Найроби (Кения) в сентябре 2009 года, после чего они были переведены на французский, испанский и другие языки. Обеспечение образования параллельно с внедрением пульсоксиметрии является важным системным подходом, который поможет практическим врачам быстро распознать и устранить причины гипоксемии и гипоперфузии во время анестезии. Кроме того, немаловажно обучить пользователей основам обслуживания оборудования, чтобы гарантировать долгий срок службы монитора.

Этот передовой проект спасет много жизней в тех областях мира, где уровень здравоохранения остается слабым, а летальность при анестезии остается сравнительно высокой.<sup>3</sup> Однако для того чтобы этот проект преуспел, мы должны обеспечить потребность в пульсоксиметрах прежде всего там, где анестезиологи привыкли работать без них. Для этого лечебные учреждения, органы управления здравоохранением и международные меценаты должны понять всю важность Глобального проекта ВОЗ по оксиметрии. Анестезиологи должны играть ключевую роль в реализации этого проекта как на национальном уровне — в своей стране, так и локально — на своих рабочих местах. Хирурги, акушеры и пациенты также могут внести посильный вклад в продвижение этого проекта.

Более подробная информация о проекте может быть получена на сайте ВОЗ. Эта информация продолжает обновляться по мере происходящих изменений.<sup>4</sup>

Вне всяких сомнений, этот проект является крупнейшей инициативой из всех когда-либо предпринятых в области анестезиологической безопасности, и мы призываем все сообщества анестезиологов, входящие в состав *WFSA*, внести свой посильный вклад в успех

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

**Isabeau Walker**  
Consultant Paediatric  
Anaesthetist  
Great Ormond Street  
Hospital NHS Trust  
London, WC1N 3JH, UK

этого проекта. Со временем использование пульсоксиметров распространится за пределы операционных и послужит на пользу многим пациентам.

*Иен Уилсон,  
председатель издательского комитета*

*Изэбью Уолкер,  
член издательского комитета WFSA*

#### **Ссылки**

1. World Health Organization. WHO Guidelines for Safe Surgery (First Edition) 2009. Available at: [http://www.who.int/patientsafety/safe-surgery/knowledge\\_base/WHOGuidelines\\_Safe\\_Surgery\\_finalJun08.pdf](http://www.who.int/patientsafety/safe-surgery/knowledge_base/WHOGuidelines_Safe_Surgery_finalJun08.pdf)
2. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR *et al.* A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *New England Journal of Medicine* 2009; **360**: 491–499.
3. Walker IA, Wilson IH. Anaesthesia in developing countries — a risk for patients. *The Lancet* 2008; **371**: 968–969.
4. World Health Organization. Global Pulse Oximetry Project. Available at: [http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/pulse\\_oximetry/en/index.html](http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/pulse_oximetry/en/index.html)



## Грудная паравертебральная блокада

Джо Лоадер, Пит Форд\*

\* E-mail: peter.ford@rdefn.nhs.uk

### ПОКАЗАНИЯ

Грудная паравертебральная блокада (ПВБ) может обеспечить отличное обезболивание при большом числе хирургических вмешательств, когда афферентная импульсация от груди имеет односторонний характер. К ним относятся следующие области хирургии:

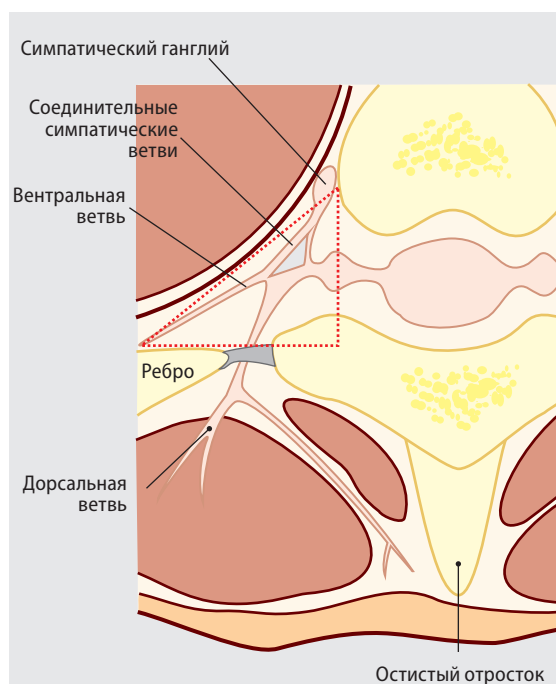
- **Торакальная хирургия** — торакотомия, резекция легкого, плевротомия и т. д.
- **Операции на молочной железе** — мастэктомия, широкое иссечение местных тканей с подмышечной клетчаткой или без, реконструкция и увеличение груди.
- **Общая хирургия** — открытая холецистэктомия, грыжесечение.
- **Травматология** — переломы ребер.

Паравертебральная блокада уже не первый день применяется в клинике и хорошо зарекомендовала себя в торакальной хирургии. Вместе с тем, если требуется продолжить обезболивание и после операции, катетер обычно устанавливается самим хирургом, под прямым визуальным контролем. В последнее время отмечается определенный интерес к изучению роли паравертебральной блокады в других ситуациях, особенно при операциях на молочной железе. Операции при онкологических вмешательствах проводятся во многих клиниках, при этом, несмотря на то что проведение общей анестезии в этой ситуации не является сколь-либо сложным, послеоперационная боль и тошнота встречаются повсеместно и способны задерживать реабилитацию пациентов. В ряде рандомизированных исследований было показано улучшение качества обезболивания и снижение потребности в опиоидах при проведении ПВБ по сравнению с общей анестезией и инфильтрацией раны.<sup>1</sup> Также сообщалось, что ПВБ может снижать частоту развития хронической боли после расширенных операций на молочной железе.<sup>2,3</sup> Другие авторы с успехом использовали ПВБ в качестве альтернативы общей анестезии, что позволило сократить время восстановления после операции и затраты на лечение пациента в стационаре.<sup>4,5</sup> Существует также небольшое число наблюдений применения ПВБ в качестве моноанестезии у пациентов с серьезными

сопутствующими заболеваниями и противопоказаниями к общей анестезии. ПВБ улучшает течение периоперационного периода как при паллиативных операциях, так и у пациентов с сопутствующими заболеваниями.

### АНАТОМИЯ ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

Грудное паравертебральное пространство имеет треугольную форму и прилежит к телам грудных позвонков (рисунок 1). С медиальной стороны пространство ограничено телами позвонков, межпозвоночными дисками и межпозвоночными отверстиями, антеролатерально — плеврой, сзади — верхней реберно-поперечной связкой, соединяющей смежные поперечные отростки. Пространство распространяется вдоль позвоночного столба. Также паравертебральное пространство сообщается с позвоночным каналом. В пространстве проходят вентральные и дорсальные первичные ветви, несущие сенсорные афференты



**Рисунок 1.** Сагиттальный срез через позвоночник — структура и расположение паравертебрального пространства (красная пунктирная линия)

### Содержание

Впервые грудная паравертебральная блокада была использована как метод лечения хронической боли. Не так давно ее начали использовать с целью анальгезии при операциях на грудной клетке, молочной железе, а также в общей хирургии. С помощью этого метода можно обеспечить продленное обезболивание в послеоперационном периоде или выполнять некоторые процедуры, не требующие проведения общей анестезии.

### Joe Loader

Locum Consultant  
Department of  
Anaesthesia  
Musgrove Park Hospital  
Taunton UK, TA1 5DA

### Pete Ford

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

**Таблица 1.** Дерматомные зоны иннервации при различных хирургических вмешательствах

Операции	Дерматомы	Уровень ПВБ
Торакотомия	T <sub>3</sub> -T <sub>9</sub>	T <sub>3</sub> -T <sub>9</sub>
Операции на молочной железе	T <sub>1</sub> -T <sub>6</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>5</sub>
Холецистэктомия	T <sub>4</sub> -L <sub>1</sub>	T <sub>6</sub> -T <sub>12</sub>
Паховое грыжесечение	T <sub>10</sub> -L <sub>2</sub>	T <sub>10</sub> -L <sub>2</sub>

и формирующие спинномозговые нервы. Кроме того, там же располагается симпатический ствол, связанный со спинномозговыми нервами серыми и белыми коммуникантными ветвями. Таким образом, местные анестетики, введенные паравертебрально, могут вызывать сенсорную, моторную и симпатическую блокаду сразу нескольких дерматомов.

Грудная ПВБ обеспечивает анальгетический эффект за счет блокады сенсорных волокон ventральных и дорсальных первичных ветвей грудных спинномозговых нервов. Афференты ventральных первичных ветвей обеспечивают чувствительность через межреберные нервы. Передние и боковые кожные ветви межреберных нервов иннервируют переднюю и латеральную поверхности груди.

#### МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ БЛОКАДЫ

Для начала получите информированное согласие пациента на процедуру. Проверьте наличие соответствующего реанимационного оборудования и необходимых для неотложной помощи лекарственных средств. Проводите процедуру в условиях мониторинга ЭКГ, пульсоксиметрии и артериального давления. Также перед выполнением ПВБ необходимо обеспечить внутривенный доступ.

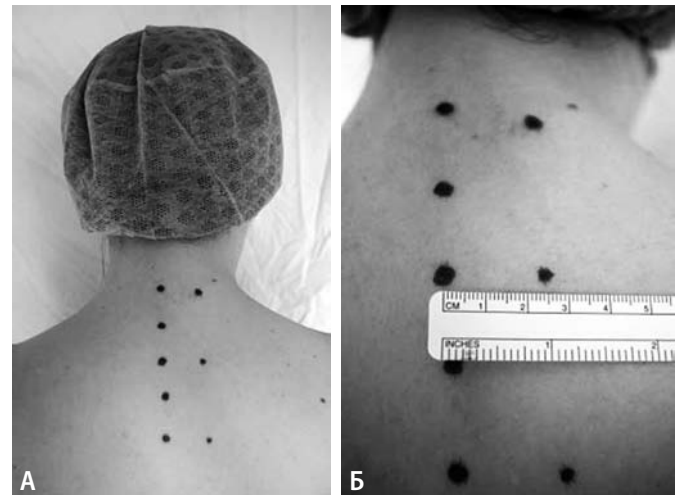
#### Оборудование

Антисептик для обработки кожи (например, 2% раствор хлоргексидина), маркер для кожи, игла Туохи (22G), удлинительная линия, шприц объемом 20 мл, 0,5% бупивакаин (или 0,75% ропивакаин. — Прим. перев.) (рисунок 2).

При выполнении ПВБ в сознании может быть удобнее положение пациента сидя. При проведении



**Рисунок 2.** 20-миллилитровый шприц, соединенный удлинительной линией с иглой Туохи 22G



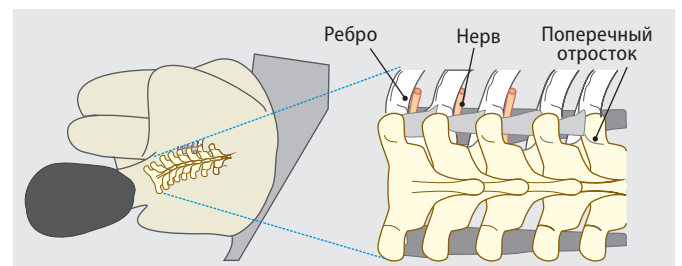
**Рисунок 3.** А: остистые отростки T<sub>1</sub>-T<sub>5</sub> (отмечены); Б: точки пункции (на 2,5 см латеральнее T<sub>1</sub>, T<sub>3</sub> и T<sub>5</sub>)

манипуляций на фоне анестезии, пациент может находиться на боку. Уровень ПВБ определяется характером оперативного вмешательства (таблица 1).

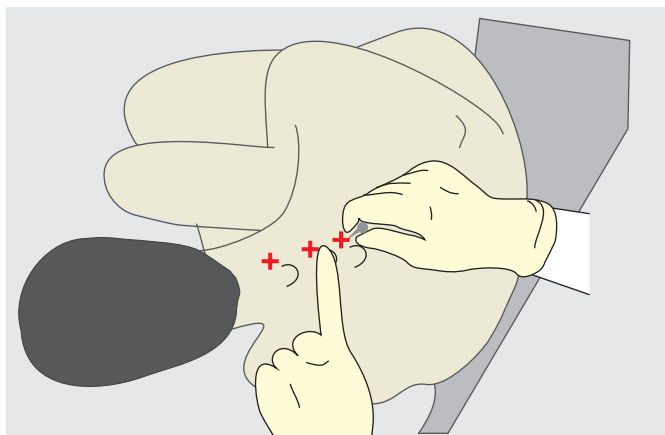
Используйте в качестве ориентиров лопатку и выступающий отросток. Выступающим называют наиболее выдающийся из всех отростков грудных позвонков — это остистый отросток T<sub>1</sub>. Нижний угол лопатки соответствует уровню T<sub>7</sub>.

Определив остистые отростки в соответствии с нужными уровнями блока, отметьте маркером точки на 2,5 см латеральнее каждого из них (рисунок 3). В асептических условиях проведите анестезию кожи в каждой из этих точек. При использовании седации не забывайте о необходимости ингаляции кислорода.

Используйте иглу Туохи размером 22G, соединенную с 20-миллилитровым шприцем удлинительной линией. Удлинительная линия и игла еще до введения должны быть проверены на проходимость и заполнены местным анестетиком. Иглу вкалывают в отмеченной маркером точке и направляют строго перпендикулярно к поверхности кожи. На глубине от 2 до 5 см игла упирается в поперечный отросток (см. рисунки 4 и 5). Во избежание чрезмерно глубокого продвижения иглы она может быть перехвачена пальцами в необходимом месте по длине.



**Рисунок 4.** Расположение пациента под общей анестезией для выполнения паравертебральной блокады. Верхняя реберно-поперечная связка располагается между поперечным отростком и нижележащим ребром



**Рисунок 5.** Введение иглы в точке на 2,5 см латеральнее соответствующего остистого отростка.

Если не произошло контакта с костью, игла должна быть извлечена и направлена несколько выше, а при необходимости и ниже. Когда кончик иглы упрется в кость (рисунок 6), замечаем глубину ее введения, саму иглу извлекаем и направляем ее чуть ниже, чтобы пройти под нижним краем поперечного отростка на 1 см кзади (рисунок 7). Когда игла проходит через переднюю реберно-поперечную связку, иногда можно почувствовать щелчок. Для предотвращения непреднамеренной плевральной пункции перед этим продвижением иглы необходимо четко определить расположение поперечного отростка.

Во избежание нейроаксиальной блокады не направляйте иглу медиально. После выполнения аспирационной пробы для исключения спинальной или внутрисосудистой инъекции вводится местный анестетик. Классическая техника, описанная *Moore* и *Katz*, предполагает выполнение блокады на каждом уровне из всех возможных в соответствии с объемом оперативного вмешательства. Паравертебральная блокада может быть выполнена как по данной методике, так и методом однократной инъекции.

Для операций на молочной железе требуется создание блокады от T<sub>1</sub> до T<sub>6</sub>. Она может быть выполнена или введением на каждом из означенных уровней по 4 мл 0,5% бупивакаина, или по 7 мл на уровне T<sub>1</sub>, T<sub>3</sub> и T<sub>5</sub>. Как альтернатива одномоментное введение 15 мл 0,5% бупивакаина приводит к развитию односторонней соматической блокады на протяжении 3–4 дерматомов, что обеспечивает адекватное обезболивание на выполнение разреза. Хотя и принято считать, что для оптимального распространения анестетика более



**Рисунок 6.** Игла упирается в поперечный отросток



**Рисунок 7.** Игла проходит мимо нижнего края поперечного отростка и продвигается еще на 1 см

надежным будет введение его на каждом уровне, ряд авторов предлагают компромиссное решение — выполнение блокады через один позвонок.

Процедура обычно занимает от 5 до 15 минут и проста в выполнении. Как правило, уровень хирургической анальгезии достигается через 20–30 минут.

Для увеличения продолжительности блокады возможна установка катетера с проведением инфузии местного анестетика или его периодическим болюсным введением.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНОЙ БЛОКАДЫ

- Можно быстро обучить выполнению, проста в исполнении.
- Исключает развитие потенциальных осложнений грудной эпидуральной анестезии.
- Снижает выраженность послеоперационной боли.
- Уменьшает потребность в анальгетиках в послеоперационном периоде.
- Уменьшает частоту послеоперационной тошноты.
- Снижает частоту развития хронического болевого синдрома после операций на молочной железе.

#### ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

##### Абсолютные

- Целлюлит или инфекция кожи в месте пункции.
- Эмпиема.
- Опухоль паравертебрального пространства.
- Аллергия на местные анестетики.

##### Относительные

- Коагулопатия.
- Кифосколиоз (деформация может предрасполагать к плевральной пункции).
- Предшествующая торакотомия (рубцовый процесс может вызвать сращения париетальной плевры, что увеличивает риск пневмоторакса).

#### ОСЛОЖНЕНИЯ

- *Симпатическая блокада и гипотония.*
- *Синдром Горнера.* Довольно частое (от 5% до 20%), но непродолжительное осложнение, не имеющее никаких последствий для больного. Тем не

менее, пациент должен быть предупрежден об этом осложнении.

- *Прокол сосуда.*
- *Гематома.*
- *Пневмоторакс.* Частота его от 0,01% до 0,5%. При одновременном выполнении блокады с обеих сторон важно учесть риск двустороннего пневмоторакса. В случае непреднамеренной плевральной пункции необходимо выполнение рентгенографии грудной клетки для исключения пневмоторакса. Если блокада была выполнена без технических сложностей, рентгенография груди не нужна.
- *Гемоторакс.* Описан лишь один подтвержденный случай развития гемоторакса при использовании техники потери сопротивления.<sup>6</sup>

## РЕЗЮМЕ

Описаны различные варианты выполнения ПВБ и различные методики идентификации паравертебрального пространства, включая технику использования шприца низкого сопротивления. Хорошие результаты дает использование нейростимулятора с импульсом начальной силы 3–5 мА. Поскольку визуально мышечные подергивания обнаружить трудно, помощнику предлагается положить руку в подмышечной впадине

для определения сокращения межреберной мускулатуры. И, наконец, определенный интерес представляет использование ультразвука: во-первых, для идентификации и определения глубины паравертебрального пространства в исследовательских целях, а во-вторых, для контроля над введением иглы под ультразвуковой визуализацией в режиме реального времени, для чего требуется криволинейный датчик.<sup>7</sup>

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Klein MS, Bergh A, Steele SM, et al. Thoracic Paravertebral Block for Breast Surgery. *Anesth Analg* 2000; **90**: 1402–1405.
2. Vila H Jr, Liu J, Kavasmanek D. Paravertebral block: new benefits from an old procedure. *Curr Opin Anaesthesiol* 2007; **20**: 316–318.
3. Kairaluoma PM, Bachmann MS, Rosenberg PH, Pere PJ. Preincisional paravertebral block reduces the prevalence of chronic pain after breast surgery. *Anesth Analg* 2006; **103**: 703–708.
4. Greengrass R, O'Brien F, Lysterly K, et al. Paravertebral block for breast surgery. *Can J Anaesth* 1996; **43**: 858–861.
5. Najarian MM, Johnson JM, Landercasper J, Havlik P, Lambert PJ et al. Paravertebral block: an alternative to general anesthesia in breast cancer surgery. *Am Surg* 2003; **6**: 213–218.
6. Thomas PW, Sanders DJ, Berrisford RG. Pulmonary haemorrhage after percutaneous paravertebral block. *Br J Anaesth* 1999; **83**: 668–669.
7. Pusch F, Wilding E, Klimscha W, Weinstabl C. Sonographic measurement of needle insertion depth in paravertebral blocks in women. *Br J Anaesth* 2000; **85**: 841–843.

# Острый панкреатит: клинический обзор

Крис Лэнгриш

E-mail: [chrislangrish@blueyonder.co.uk](mailto:chrislangrish@blueyonder.co.uk)

## ВВЕДЕНИЕ

Острый панкреатит проявляется болью в верхних отделах живота и повышением в крови уровней панкреатических ферментов. Это сочетается с нарушением эндокринной и экзокринной функций поджелудочной железы разной степени выраженности.

Заболевание может быть легким и самостоятельно купирующимся или, напротив, быстро прогрессирует с развитием полиорганной недостаточности (ПОН) с сепсисом или без него, и завершается летальным исходом. Как правило, причину панкреатита можно установить и устранить.

Лечение наиболее тяжелых форм панкреатита требует больших материальных затрат, труда и времени. Вместе с тем, при последующем длительном наблюдении выявлено неплохое качество жизни пациентов, хотя многие из них страдают от экзокринной и эндокринной недостаточности поджелудочной железы.

## ПРИЧИНЫ И ПАТОГЕНЕЗ

Патогенез панкреатита до конца не изучен. Известно множество причин, ведущих к его развитию (таблица 1). В США желчекаменная болезнь и хроническое злоупотребление

алкоголем составляют до 75% от всех причин возникновения панкреатита. Существуют большие географические различия в развитии заболевания. Выраженность воспалительной реакции на определенные этиологические факторы может иметь генетическую предрасположенность, что ведет к различиям в прогнозе заболевания в разных этнических группах. Например, алкогольный панкреатит в Суэто (Южная Африка) характеризуется высокой летальностью.

Летальный исход в первые две недели заболевания обычно развивается вследствие синдрома системного воспалительного ответа и органной недостаточности. В более отдаленные сроки ведущей причиной летальности являются сепсис и его осложнения.

Успехи в диагностике и лечении острого панкреатита привели к снижению летальности, особенно в группе пациентов с тяжелым некротическим панкреатитом. Итоговая летальность среди всех госпитализированных пациентов с острым панкреатитом составляет около 10%. Летальность в подгруппе больных с тяжелым острым панкреатитом может достигать 30%.

**Таблица 1.** Причины острого панкреатита

<b>Механические</b>	Желчные камни, сладж (застой) желчи, аскаридоз, ампулярный или периампулярный рак, стриктура или обструкция дуоденального сосочка
<b>Токсические</b>	Этанол, метанол, другие яды
<b>Метаболические</b>	Гиперлипидемия, гиперкальциемия
<b>Лекарственные</b>	Лечение ВИЧ-инфекции (например, диданозин, пентамидин). Антибиотик (например, метронидазол, тетрациклин). Диуретики (например, тиазиды, фуросемид). Иммуносупрессивные препараты (например, азатиоприн). Нейропсихиатрические препараты (например, вальпроаты). Противовоспалительные препараты (например, салицилаты)
<b>Инфекция</b>	Вирусы (вирус Коксаки, паротит, гепатит В, ВИЧ, простой герпес). Бактерии, например, микоплазма, легионелла, лептоспира. Грибы, например <i>Aspergillus</i> . Паразиты, например, токсоплазма, криптоспоридиум
<b>Травма</b>	Тупая травма живота, ятрогенная травма, например, эндоскопическая ретроградная холецистопанкреатография
<b>Врожденные</b>	Анатомические дефекты
<b>Сосудистые</b>	Ишемия, васкулит
<b>Разные</b>	Гипотермия, беременность, трансплантация почки

## Содержание

Тяжелый острый панкреатит может привести к разрушительным последствиям. Основу лечения составляет поддерживающая терапия, но для получения положительного результата большое значение имеет строгое отношение к деталям ежедневной интенсивной терапии. Быстрое выявление и начало лечения осложнений, таких как инфекция, кровотечение или непроходимость, может способствовать получению хороших результатов.

**Chris Langrish**  
Consultant in  
Intensive Care  
St. Thomas's Hospital  
London, UK

Многие заболевания могут вызывать механическую обструкцию ампулы дуоденального сосочка, но чаще всего она обусловлена попаданием желчного камня в общий желчный проток. Холецистэктомия и удаление камней из общего желчного протока предотвращают рецидив панкреатита.

Клинические проявления острого панкреатита встречаются примерно у 10% хронических алкоголиков, при этом симптомы заболевания неотличимы от других его форм. Механизм действия алкоголя может заключаться в увеличении синтеза пищеварительных и лизосомальных ферментов ацинарными клетками поджелудочной железы. Считается, что эти ферменты ответственны за развитие острого панкреатита.

Такие причины панкреатита, как гиперлипидемия (часто сопутствует алкоголизму) и прием лекарственных препаратов, обычно можно выявить из анамнеза, но при этом диагноз должен ставиться только после тщательного исключения желчно-каменной болезни.

В 30% случаев причина острого панкреатита после обычного биохимического и ультразвукового исследования может быть не выявлена. Частота рецидивов в этой группе пациентов небольшая, и проведение дальнейшего расширенного обследования не показано.

## КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

Острый панкреатит является одной из причин возникновения острой боли в верхних отделах живота. Поскольку клинические проявления панкреатита схожи с множеством других острых заболеваний, трудно установить правильный диагноз только на основе клинической симптоматики. Заболевание может иметь разную степень тяжести и часто не диагностируется.

### Демографические данные

- Острый билиарный панкреатит чаще встречается у женщин, а острый алкогольный панкреатит у мужчин.
- Частота возникновения панкреатита увеличивается с возрастом.
- Панкреатит у пациентов в возрасте до двадцати лет обычно имеет инфекционную (паротит) или наследственную (гиперлипидемия) этиологию.

### Симптомы

- Острая боль в верхних отделах живота — эпигастральная, диффузная или правосторонняя.
- Часто предшествуют эпизоды желчной колики после еды.
- Часто начинается через два-три дня после прекращения приема крепкого алкоголя.
- Начало заболевания может растянуться на несколько дней, а может развиваться довольно быстро, но не настолько остро, как при перфорации внутренних органов.
- Половина пациентов жалуются на боль в спине опоясывающего характера.
- Отмечаются тошнота и рвота, возбуждение и беспокойство.

- Пациент может испытывать облегчение при наклоне вперед.
- Может начинаться с развития комы и шока.
- Заболевшие обычно обращаются за медицинской помощью.

### Данные физикального обследования

- Клинические проявления зависят от тяжести заболевания.
- Варьируют от легкой болезненности в эпигастральной области до вздутия и напряжения мышц живота. Часто симптомы кажутся менее выраженными в сравнении со степенью дискомфорта пациента.
- В 1% случаев возникает изменение цвета кожи боковых отделов живота (симптом Грея–Турнера) или околопупочной области (симптом Куллена). Эти симптомы являются проявлением кровоизлияния в забрюшинное пространство, связаны с плохим прогнозом и не имеют диагностического значения.
- Обструкция общего желчного протока, вызванная желчными камнями или отеком головки поджелудочной железы, может привести к возникновению желтухи.
- По мере развития заболевания в эпигастральной области может начать пальпироваться объемное образование вследствие появления псевдокисты.
- Могут быть выявлены признаки исходного заболевания, такие как гепатомегалия при алкогольном панкреатите, ксантомы при гиперлипидемическом панкреатите, припухлость в околоушной области при паротите.
- Местные признаки выпота в плевральную полость.

### ОБСЛЕДОВАНИЕ И ШКАЛЫ ОЦЕНКИ ТЯЖЕСТИ

Острый панкреатит можно выявить клинически, но для подтверждения диагноза требуется провести биохимическое и радиологическое обследование. Клинические, биохимические и радиологические данные следует оценивать в совокупности, поскольку по отдельности они недостаточны для постановки диагноза острого панкреатита.

В большинстве случаев острый панкреатит имеет легкое течение, при этом выздоровление наступает через 5–7 дней. Летальный исход у таких пациентов возникает редко. В то же время тяжелый некротический панкреатит сопровождается высокой частотой развития осложнений и значительной летальностью. Пациенты с быстро прогрессирующим тяжелым острым панкреатитом характеризуются обширным некрозом поджелудочной железы и проявлениями органной недостаточности уже при поступлении. Выявлять таких пациентов крайне важно.

Потребность в раннем выделении группы высокого риска привела к развитию систем бальной оценки, которые помогают идентифицировать тех пациентов, которые нуждаются в более агрессивном лечении.

## Биохимические тесты

### Ферменты поджелудочной железы

В начале острой фазы заболевания в поджелудочной железе продолжается синтез ферментов, но их пассаж по протокам нарушен. В результате эти ферменты попадают в системный кровоток. Другие органы также могут секретировать пищеварительные ферменты, что может приводить к ложноположительным результатам биохимических тестов.

Уровень *амилазы* сыворотки крови возрастает через 6–12 часов после начала заболевания. Фермент быстро удаляется из кровотока. При остром панкреатите уровень амилазы обычно повышен в течение 3–5 дней. Сывороточная амилаза возрастает и при других заболеваниях, например перфорации органов, и потому не может в одиночку использоваться для постановки диагноза. Также известно, что ежедневное измерение уровня ферментов обладает низкой прогностической значимостью для оценки течения заболевания и исхода. В тяжелых случаях, при значимом некрозе поджелудочной железы, продукция амилазы и ее сывороточный уровень могут быть в пределах нормы.

Уровни других ферментов также повышаются, но они не имеют реальных преимуществ над амилазой крови. К этим ферментам относятся *сывороточная липаза* и *амилаза мочи* (может также определяться содержание *трипсиногена-2* в моче — Актим<sup>TM</sup>Панкреатис, который считается высокочувствительным и специфичным тестом. — прим. редактора).

### Маркеры иммунной активации/воспаления

Концентрация С-реактивного белка, через 48 часов превышающий 150 мг/дл, позволяет разграничить тяжелое и легкое течение острого панкреатита.

## Лучевая диагностика

### Обзорная рентгенография брюшной полости

- Ценная методика для исключения кишечной непроходимости или перфорации.

**Таблица 2.** Критерии Рэнсона для прогнозирования тяжести острого панкреатита

Критерий	Значение
<b>0 часов</b>	
Возраст	> 55 лет
Количество лейкоцитов крови	> $16 \times 10^9/\text{л}$
Глюкоза сыворотки крови	> 11,1 ммоль/л
Лактатдегидрогеназа	> 350 МЕ/л
Аспартатаминотрансфераза (АСТ)	> 250 МЕ/л
<b>48 часов</b>	
Гематокрит	Снижение на 10%
Мочевина сыворотки крови	Увеличение на 1,8 ммоль/л несмотря на инфузионную терапию
Кальций сыворотки крови	< 2 ммоль/л
РаО <sub>2</sub>	< 60 мм рт. ст.
Дефицит оснований	> 4 мэкв/л
Задержка жидкости	> 6 000 мл

Наличие от 1 до 3 критериев соответствует легкому течению панкреатита; летальность сильно возрастает при наличии четырех и более критериев. С изменениями из: Ranson JHC, Rifkind KM, Roses DF, et al. Surg Gynecol Obstet 1974; 139: 69.

- Часто малоинформативна при легком течении заболевания.
- Парез отдельных участков тонкой кишки проявляется симптомом «дежурной петли».
- При тяжелом течении панкреатита спазм нисходящей ободочной кишки, обусловленный воспалением в области селезеночного изгиба, проявляется симптомом «обрезанной ободочной кишки».
- Асцит можно диагностировать по появлению симптома «матового стекла».

### Рентгенография грудной клетки

- Могут быть выявлены поднятый купол диафрагмы, гидроторакс, ателектаз или признаки ОРДС.
- Двусторонний гидроторакс указывает на тяжелое течение заболевания.

### УЗИ органов брюшной полости

- Отличная методика для выявления желчных камней и обструкции желчевыводящих путей.
- Диагностическая возможность часто ограничивается парезом кишечника.
- Не позволяет точно оценить тяжесть воспаления поджелудочной железы.

### Компьютерная томография

- Самая ценная методика для диагностики панкреатита, оценки степени тяжести и выявления осложнений.
- Исследование с оральным или внутривенным контрастированием должно быть выполнено через 48 часов. Это облегчает оценку тяжести нераспространенного панкреонекроза.

## Сравнение алкогольного и билиарного панкреатита

Дифференциальная диагностика между алкогольным и билиарным панкреатитом имеет большое значение, поскольку устранение причины заболевания может предотвратить его повторное возникновение. Рецидивы острого панкреатита указывают на его алкогольную этиологию, однако у пациентов с нераспознанной желчно-каменной болезнью также могут наблюдаться рецидивирующие приступы желчной колики, панкреатита или холецистита. При билиарном панкреатите обязательно должна выполняться

**Таблица 3.** Критерии Глазго для прогнозирования тяжести острого панкреатита: неблагоприятные прогностические факторы

Критерий	Значение
Количество лейкоцитов крови	> $15 \times 10^9/\text{л}$
Глюкоза сыворотки крови	> 10 ммоль/л без диабета в анамнезе
Мочевина сыворотки крови	> 16 ммоль/л без реакции на инфузионную терапию
РаО <sub>2</sub>	< 60 мм рт. ст.
Кальций сыворотки крови	< 2 ммоль/л
Альбумин сыворотки крови	< 32 г/л
Лактатдегидрогеназа	> 600 МЕ/л
Аспартатаминотрансфераза (АСТ)	> 200 МЕ/л

Наличие трех и более критериев в первые 48 часов указывает на тяжелое течение панкреатита. С изменениями из: Corfield AP, Williamson RCN, McMahon MJ et al. Lancet 1985; 24: 403

холецистэктомия. Поэтому для диагностики желчно-каменной болезни всем пациентам с впервые возникшим острым панкреатитом должно выполняться ультразвуковое исследование.

### ШКАЛЫ ОЦЕНКИ ТЯЖЕСТИ

Существует большое количество систем балльной оценки, разработанных для панкреатита, но все они не идеальны.

#### Клиническая оценка тяжести

Клиническая оценка, включающая поиск признаков шока, дыхательной недостаточности и перитонита, достаточно эффективна, но позволяет выявить только около 40–50% случаев тяжелого острого панкреатита. Среди балльных систем наиболее популярными являются шкалы Рэнсона и Глазго. Эти шкалы могут быть использованы только через 48 часов после появления симптомов панкреатита, и оценка должна проводиться однократно.

#### Оценка тяжести по данным компьютерной томографии

Представлена в таблице 4.

### ЛЕЧЕНИЕ

Лечение тяжелого острого панкреатита (ТОП) строится на основе ряда ключевых пунктов:

1. Ранняя диагностика тяжелого течения панкреатита, при котором отмечается высокая летальность.

**Таблица 4.** РКТ признаки и стадии острого панкреатита (КТ-индекс тяжести, *CTSI*). РКТ-индекс тяжести равен сумме баллов по данным РКТ без контрастирования и с контрастированием: максимальное значение 10 баллов. 6 баллов и более соответствуют тяжелому заболеванию. Адаптировано из: Balthazar EJ, Robinson DL, Megibow AJ, Ranson JH. Radiology 1990; 174: 331.

Стадии на основе данных РКТ без контрастирования		
Стадия	Признаки	Баллы
A	Нормальная поджелудочная железа – нормальный размер, четкие границы, гладкий контур, гомогенная структура, забрюшинная перипанкреатическая жировая клетчатка не изменена	0
B	Локальное или диффузное увеличение поджелудочной железы, контур может быть неравномерным, а структура негомогенной, но отсутствует перипанкреатическое воспаление	1
C	Перипанкреатическое воспаление со значительными изменениями в поджелудочной железе	2
D	Скопления жидкости в поджелудочной железе или за ее пределами	3
E	Два или более скопления газа в поджелудочной железе или забрюшинном пространстве	4
Оценка некроза, основанная на данных РКТ с контрастированием		
Некроз, %		Баллы
0		0
< 33		2
33–50		4
≥ 50		6

2. Инфузионная терапия и поддержка органов с соответствующим мониторингом.
3. Лечение боли.
4. Устранение причины заболевания, например желчных камней.
5. Профилактика и ранняя диагностика осложнений.
6. Питание.
7. Новые методы лечения.
8. Хирургическое вмешательство при показаниях.

Многие медицинские организации выпустили руководства по лечению ТОП. Большинство из них очень простые, но в некоторых различаются взгляды на специфические положения по профилактике инфекционных осложнений (смотри ниже).

#### Ранняя диагностика тяжелого заболевания

Главными детерминантами плохого исхода являются распространенность некроза (может быть ограничена за счет адекватной инфузионной терапии) и развитие полиорганной недостаточности. Клиническая оценка должна быть нацелена на раннее выявление дисфункции органов и частый контроль основных показателей состояния организма. Должна проводиться оценка внутрисосудистого объема жидкости, необходимо раннее выявление гипоксемии с помощью пульсоксиметрии или анализа газового состава крови.

Несмотря на существование шкал прогноза тяжести панкреатита (описаны в таблицах 2–4), частая клиническая оценка пациента остается «золотым» стандартом. Повышение уровней биомаркеров в сыворотке крови, таких как С-реактивный белок, вероятно, имеет связь с тяжестью заболевания или прогнозом, но их роль в качестве прогностических факторов ограничена, поскольку оценка должна проводиться примерно через 48 часов от начала заболевания.

Наконец, соответствующая лучевая диагностика имеет большое значение. Ультразвуковое исследование помогает определить наличие желчно-каменной болезни или расширение желчевыводящих протоков при их блокаде камнем. Компьютерная томография с контрастированием позволяет оценить распространенность некроза поджелудочной железы. Некроз более 30% ткани сопровождается высокой частотой осложнений и ухудшением исхода.

#### Инфузионная терапия и мониторинг

При тяжелом остром панкреатите панкреатические протоки разрушаются, что сопровождается экссудацией сериновых протеаз в брюшную полость и далее — в кровь. Это ведет к активации кининовой системы, коагуляционного и цитокинового каскадов, запуску выраженной системной воспалительной реакции. Возникают нарушения микроциркуляции, происходит экссудация внутрисосудистой жидкости и воспалительных клеток, что ведет к развитию тяжелой гиповолемии. При отсутствии адекватной инфузионной терапии и поддержки сердечно-сосудистой системы развиваются тканевая ишемия, периферическая гипоперфузия и повреждение органов.



Инфузионная терапия должна проводиться под инвазивным мониторингом артериального и центрального венозного давлений, если есть такая возможность. Регулярный контроль насыщения гемоглобина кислородом и почасового диуреза способствует раннему выявлению легочной и почечной дисфункции. Адекватная инфузионная терапия крайне важна, поскольку при панкреонекрозе в поврежденных тканях ложа поджелудочной железы могут скапливаться большие объемы жидкости. Объем внутривенной инфузии в первые двое суток должен составлять около 250–300 мл в час, если позволяет состояние сердечно-сосудистой системы пациента. Неадекватная инфузионная терапия может привести к большей распространенности некроза поджелудочной железы. При возникновении прямой депрессии миокарда в процессе заболевания может потребоваться назначение добутамина с целью поддержания спланхического кровотока, который особенно часто страдает при ТОП. Вместе с тем доказательных данных, говорящих о снижении летальности при назначении добутамина, нет.

Существующие исследования не дают ответа на вопрос выбора оптимального раствора для проведения инфузионной терапии при панкреатите: кристаллоиды или коллоиды, изотонические или гипертонические растворы.

### **Эффективное лечение боли**

Интенсивный болевой синдром — ведущий симптом острого панкреатита. Обезболивание может проводиться системным введением опиоидов (обычно это контролируемая пациентом анальгезия) или при помощи торакальной эпидуральной блокады. Традиционно существуют опасения относительно риска спазма сфинктера Одди при назначении морфина, но недавно было показано, что этот эффект не имеет клинического значения. Морфин или фентанил могут быть назначены в виде постоянной внутривенной инфузии или анестезии, контролируемой пациентом. Кроме того, возможно регулярное введение парацетамола и нестероидных противовоспалительных препаратов.

### **Устранение причины заболевания**

При билиарном панкреатите с механической желтухой или билиарным сепсисом должна быть выполнена эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография и эндоскопическая папиллотомия.

### **Профилактика и ранняя диагностика осложнений**

#### *Инфекция*

Инфицирование поджелудочной железы является самым серьезным осложнением и возникает примерно у 30% пациентов с ТОП. Обычно инфицирование относят к поздним осложнениям. Микроорганизмы, вызывающие инфекцию при некротическом панкреатите, попадают в очаг главным образом из кишечника. К ним относятся кишечная палочка, синегнойная палочка, клебсиелла и энтерококк. В большинстве случаев (около 75%) инфекция является мономикробной. Грибы и грамположительная флора встречаются редко и связаны с длительным использованием антибиотиков.

Остается неясным, ухудшается ли исход заболевания при грибковой инфекции в сравнении с грамотрицательной инфекцией.

Основные подходы к профилактике инфекционных осложнений:

- Энтеральное питание, которое снижает частоту катетер-ассоциированного сепсиса, поддерживает целостность кишечной стенки и препятствует бактериальной транслокации.
- Селективная деконтаминация желудочно-кишечного тракта неабсорбируемыми антибиотиками.
- Профилактическое системное введение антибиотиков.

Несмотря на большое количество исследований, отношение к системной антибактериальной профилактике остается противоречивым. Полученные результаты недостаточно убедительны, вероятно, вследствие разнородности исследуемой популяции пациентов и плохого проникновения в ткань поджелудочной железы некоторых антибиотиков, использовавшихся в более ранних работах. В настоящее время принято назначать внутривенные антибактериальные препараты с хорошей проницаемостью в ткань поджелудочной железы, такие как карбопенемы, особенно при наличии шока или органной недостаточности. Длительность курса обычно должна составлять 7 дней. Клиницисты должны понимать, что продление системной антибактериальной профилактики может сопровождаться более высокой частотой инфекции, вызванной грибами или резистентной флорой.

### **Питание**

Пациентам обязательно должно быть обеспечено адекватное питание. При тяжелом остром панкреатите у большинства больных отмечается абдоминальная боль и часто развивается парез кишечника. Существуют опасения, что энтеральное питание может стимулировать секрецию панкреатических ферментов и таким образом поддерживать аутолиз тканей. Однако в исследованиях была показана безопасность энтерального питания и возможность уменьшения количества осложнений. При введении питательной смеси дистальнее связки Трейтца (соединяет диафрагму с двенадцатиперстной кишкой, отходя на границе между ее средней и нижней третями) высвобождение панкреатических ферментов снижается пропорционально расстоянию от кончика зонда до привратника. Кроме того, по некоторым данным, введение питательной смеси непосредственно в тощую кишку совершенно не стимулирует секрецию поджелудочной железы.

Преимуществами энтерального питания являются поддержание целостности кишечной стенки, уменьшение бактериальной транслокации и отсутствие необходимости в катетеризации сосудов.

Установка назоеюнального зонда может быть затруднена вследствие отека поджелудочной железы и сужения просвета кишки, поэтому для проведения зонда может потребоваться эндоскопическая или рентгеноскопическая техника.

В недавнем исследовании была поставлена под сомнение гипотеза об усилении секреции поджелудочной железой при введении питательной смеси в желудок и сделан вывод о безопасности и преимуществе назогастрального питания, если оно переносится пациентом.<sup>1</sup>

### Новые методы лечения

Эффективность нового ингибитора протеаз габексата (Gabexate mesilate) и октреотида (аналог соматостатина) была оценена в метаанализе.<sup>2</sup> Оба препарата показали умеренное улучшение результатов лечения, но при этом выявлено неблагоприятное соотношение цена–эффективность.

В рандомизированных исследованиях была показана неэффективность большого количества других методик. К ним относятся назогастральная деконпрессия, антагонисты H<sub>2</sub>-гистаминовых рецепторов, антихолинергические препараты, глюкагон, плазмаферез и перитонеальный лаваж.<sup>3</sup> Антагонист фактора активации тромбоцитов лексипафант (Lexipafant) первоначально показал снижение летальности, но эти результаты не подтвердились в последующем большом исследовании, и в настоящее время препарат не рекомендован для применения.<sup>4</sup>

### Хирургическое или малоинвазивное дренирование

Если клиническое состояние пациента не улучшается или ухудшается, появляются признаки органной недостаточности и сепсиса, должна быть выполнена компьютерная томография с контрастированием, чтобы исключить инфицирование ложа поджелудочной железы или появление значительных жидкостных образований. Могут быть и другие причины сепсиса.

Прежде применявшаяся тактика ранней открытой

хирургической санации, или некрэктомии, в настоящее время считается необоснованной. В последние годы придерживаются консервативной тактики с повторным взятием проб для микробиологического исследования под контролем РКТ. На основе полученных данных решается вопрос о необходимости антибактериальной терапии или дренирования под наведением различных методик. Часто такие пациенты лечатся длительно и требуют многократного дренирования.

Некоторым пациентам может потребоваться отсроченное хирургическое вмешательство для восстановления поврежденного протока поджелудочной железы (разрушение протока происходит вследствие некроза), поскольку это может привести к рецидиву панкреатита и/или появлению жидкостных образований (кист). Опыт подтверждает, что такой подход может вести к снижению летальности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Eatock FC, et al. A randomized study of early nasogastric versus nasojunal feeding in severe acute pancreatitis. *Am J Gastroenterol* 2005; **100**: 432–439.
2. Andriulli A, et al. Meta-analysis of somatostatin, octreotide and gabexate mesilate in the therapy of acute pancreatitis. *Aliment Pharmacol Ther* 1998; **12**: 237–245.
3. Leach SD, Gorelick FS, Modlin IM. New perspectives on acute pancreatitis. *Scand J Gastroenterol* 1992; **192** (suppl): 29–38.
4. Kingsnorth AN, Galloway SW, Formela LJ. Randomized, double-blind phase II trial of Lexipafant, a platelet-activating factor antagonist, in human acute pancreatitis. *Br J Surg* 1995; **82**: 1414–1420.
5. UK guidelines for the management of acute pancreatitis. *Gut* 2005; **54** (suppl): iii1–9.
6. Wyncoll DL. The management of severe acute necrotising pancreatitis: an evidence-based review of the literature. *Intensive Care Med* 1999; **25**: 146–156.
7. Nathens AB, et al. Management of the critically ill patient with severe acute pancreatitis. *Crit Care Med* 2004; **32**: 2524–2536.

# Функциональные легочные тесты и оценка пациента перед резекционными торакальными вмешательствами

Давид Портч\*, Брюс Маккормик

\* E-mail: davidportch@mav.com

## ВВЕДЕНИЕ

Цель этой статьи — представить пробы, проведение которых необходимо для предоперационного обследования пациента, нуждающегося в резекционном легочном вмешательстве. Объяснены особенности отдельных обследований и последовательность их проведения в процессе оценки операбельности больного.

Проведение функциональных легочных проб (ФЛП) является неотъемлемой частью обследования в торакальной хирургии. Вместе с тем мы не обладаем доказательными данными, показывающими, что в случае прочих, неторакальных вмешательств, у пациентов с диагностированными хроническими заболеваниями легких спирометрия более эффективна в прогнозировании послеоперационных легочных осложнений, чем сбор анамнеза и обследование. Более того, снижение отдельных спирометрических показателей (например, объем форсированного выдоха за одну секунду,  $ОФВ_1$  / *forced expiratory volume, FEV<sub>1</sub>*) не могут ограничивать выполнение некардиоторакальных вмешательств.<sup>1-3</sup> Для оценки пациентов перед обширными вмешательствами все чаще применяется исследование резерва сердечно-сосудистой и дыхательной систем с нагрузкой.

Помимо предоперационного обследования в резекционной торакальной хирургии исследование ФЛП будет также показано для оценки возможности выполнения аортокоронарного шунтирования, а также для формальной диагностики хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ).

**Таблица 1.** Обзор методов лечения рака легкого

Тип рака легкого	Стадии	Лечение
Немелкоклеточный рак (напр., чешуйчатоклеточный, аденокарцинома, крупноклеточный)	I и II	Оперативное лечение ± химиотерапия. Радиотерапия, если вмешательство не может быть выполнено
	III	Хирургическое вмешательство может быть возможным + химиорадиотерапия или изолированная химиотерапия ± радиотерапия
	IV	Химиотерапия ± радиотерапия
Мелкоклеточный рак	—	Химиотерапия ± радиотерапия (редко хирургическое вмешательство)

## РЕЗЕКЦИЯ В ЛЕЧЕНИИ РАКА ЛЕГКОГО

В Великобритании частота рака легкого составляет 77 случаев на 100 000 мужчин и 52 случая на 100 000 женщин, при этом частота летального исхода составляет, соответственно, 54 и 30 случаев на 100 000. Каждый год в Великобритании выполняется 2400 лобэктомий и 500 пневмонэктомий, при этом внутригоспитальная летальность составляет 2–4% при лобэктомиях и 6–8% при пневмонэктомиях.<sup>4</sup>

Резекция легких в большинстве случаев используется для лечения немелкоклеточного рака легкого. Это расширенное вмешательство создает значительную метаболическую нагрузку на пациента, увеличивая потребление кислорода в послеоперационном периоде до 50%. Пациенты, которым показана резекция легких, часто относятся к группе высокого риска, что обусловлено комбинацией пожилого возраста (средний возраст около 70 лет)<sup>5</sup> и сопутствующих заболеваний. Поскольку при консервативном лечении летальность достигает 100%, для того, чтобы не отказать в потенциально спасительной операции, когда она еще может быть выполнена, необходимо тщательное предоперационное обследование.<sup>6</sup>

Тактика лечения рака легкого первично диктуется гистологическим диагнозом, т. е. будет зависеть от того, какая опухоль — мелкоклеточная или немелкоклеточная (чешуйчатоклеточная, аденокарцинома, крупноклеточная) — будет выявлена. Мелкоклеточный рак течет более агрессивно и к моменту появления клинических признаков уже часто дает метастазы. Таким образом, этот тип

## Содержание

Представлена этапная оценка пациента перед легочными резекционными вмешательствами. В примерах интерпретируются результаты отдельных функциональных проб. Для точной оценки степени легочной дисфункции исключительно важно использовать результаты этих проб в комплексе с тщательно собранными анамнестическими данными и результатами физического обследования. Большая часть обследований проводится самими хирургами и бригадой специалистов разного профиля. Крайне важным является вовлечение в этот процесс анестезиолога и его адекватное взаимодействие с лечащим хирургом. Индивидуальные особенности пациента и его заболевания будут определять объем вмешательства и, таким образом, диктовать потребности периоперационного ухода.

### David Portch

Specialist Trainee  
Department of Anaesthesia  
Musgrove Park Hospital,  
Taunton, Somerset UK,  
TA1 5DA

### Bruce McCormick

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



клинического обследования. Более формальная оценка может быть сделана путем оценки насыщения крови кислородом ( $SpO_2$ ) до, во время и после подъема по лестнице (см. ниже). Указание в анамнезе на хроническую гиперпродукцию мокроты подразумевает, что способность пациента откашливаться в послеоперационном периоде будет иметь критическое значение.

Функциональные легочные тесты могут быть разделены на вентиляционные и характеризующие газообмен. Также необходимо рассмотреть нагрузочные пробы для оценки резервных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

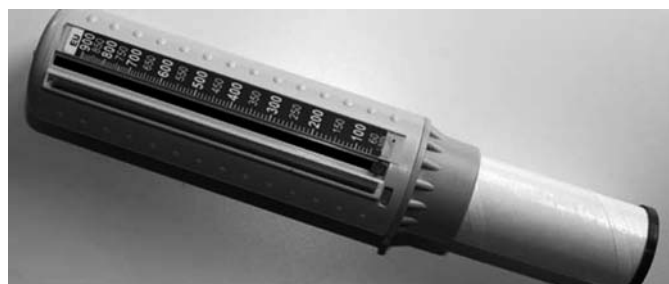
#### Показания к выполнению легочных функциональных тестов

- Диагностика заболевания.
- Мониторинг ответа на проводимую терапию.
- Документация течения заболевания.
- Оценка перед выполнением резекционного легочного вмешательства.
- Оценка перед выполнением кардиохирургического или некардиохирургического вмешательства.
- Оценка тяжести нарушения функции.
- Оценка прогноза заболевания.

### ОЦЕНКА ВЕНТИЛЯЦИИ

#### Пиковый поток

Оценка пикового потока представляет собой простейший тест, характеризующий вентиляцию, который можно выполнить при помощи недорогого портативного пикфлоуметра. Оценивается пиковая скорость экспираторного потока во время форсированного выдоха от уровня жизненной емкости (то есть после полного вдоха). Главная задача этого теста состоит в оценке течения обструктивных заболеваний легких, таких как астма и ХОБЛ, которые ограничивают экспираторное движение газа в дыхательных путях и снижают пиковую скорость потока. Этот тест может быть полезен во время обострений этих заболеваний и при оценке ответа на лечение. Полученное значение оценивается по отношению к предшествующему результату, полученному у пациента, или по отношению к должному предсказанному значению, рассчитанному с учетом пола, возраста и роста пациента. Существуют нормальные суточные вариации пиковой скорости потока с минимальным значением в ранние утренние часы.



**Рисунок 3.** Простой пикфлоуметр



**Рисунок 4.** Виталограф

Состоит из мехов, которые соединены с пишущим стержнем. Мотор приводит в движение листок бумаги под пишущим стержнем, когда пациент выдыхает и заполняет мехи. Типичный результат показан на рисунке 5

#### Спирометрия

Базовые измерения объема форсированного выдоха за одну секунду ( $ОФВ_1$ ) и форсированной жизненной емкости ( $ФЖЕЛ$  / *forced vital capacity, FVC*) могут быть выполнены при помощи виталографа, который является относительно дешевым прибором (рисунок 4).

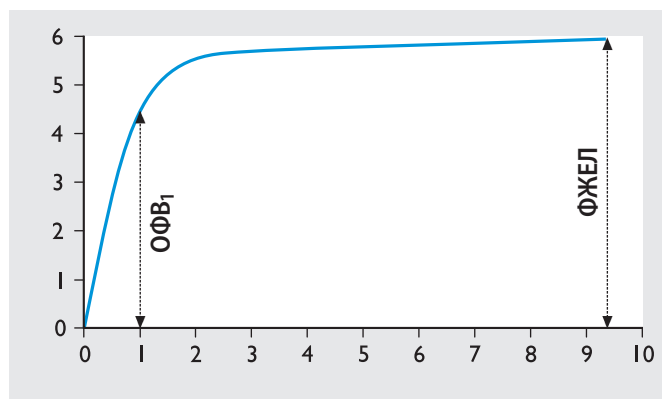
Ключевые показатели, которые измеряют при помощи виталографа, включают:

#### Объем форсированной жизненной емкости легких ( $ФЖЕЛ/FVC$ )

Пациент выдыхает после выполнения максимально глубокого вдоха (после достижения жизненной емкости) настолько быстро и полно, насколько это возможно. Прибор измеряет общее количество воздуха, выведенного за один выдох. Этот тест характеризует способность легких к растяжению. Значение  $ФЖЕЛ$  будет снижаться при рестриктивных заболеваниях, поражающих грудную клетку (например, кифосколиоз), нейромышечных заболеваниях (например, полиомиелит), изменениях со стороны плевры или самих легких (например, фиброз легких).

#### Объем форсированного выдоха за 1 секунду ( $ОФВ_1/FEV_1$ )

Пациент совершает форсированный выдох от уровня жизненной емкости, при этом измеряется



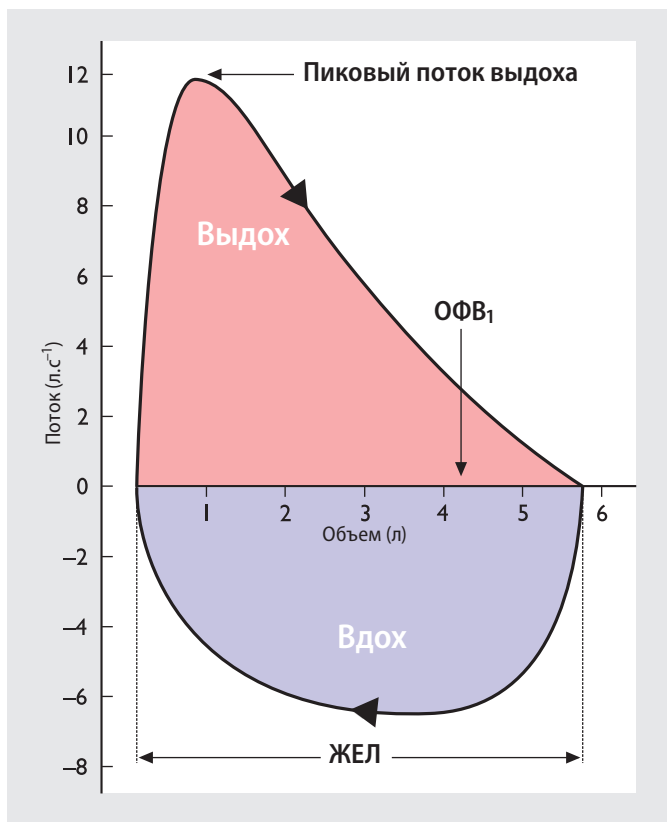
**Рисунок 5.** Результаты измерений, выполненных при помощи виталографа у здорового человека

Показаны значения объема форсированного выдоха на первой секунде ( $ОФВ_1$ ) и объема форсированной жизненной емкости легких ( $ФЖЕЛ$ )

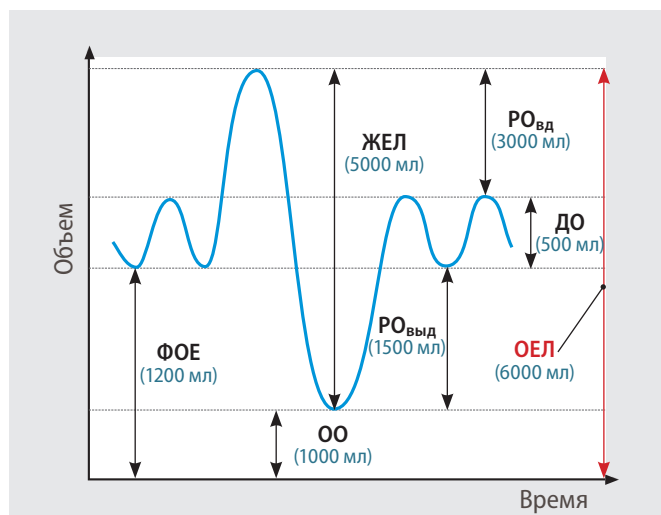


**Рисунок 6.** Спирометрия в кабинете функциональной диагностики

объем воздуха, покидающий легкие за первую секунду выдоха. Значение этого показателя будет меняться при повышении сопротивления дыхательных путей и в меньшей степени зависит от силы экспираторного усилия обследуемого. Показатель  $ОФВ_1$  снижается при бронхиальной астме и ХОБЛ, когда наблюдается сужение просвета дыхательных путей. С клинической точки зрения этот тест дает нам информацию о том, насколько эффективно больной может генерировать форсированное изгнание воздуха из легких, например, при кашле.



**Рисунок 7.** Типичная петля поток-объем, полученная у здорового человека с использованием лабораторного спирометра



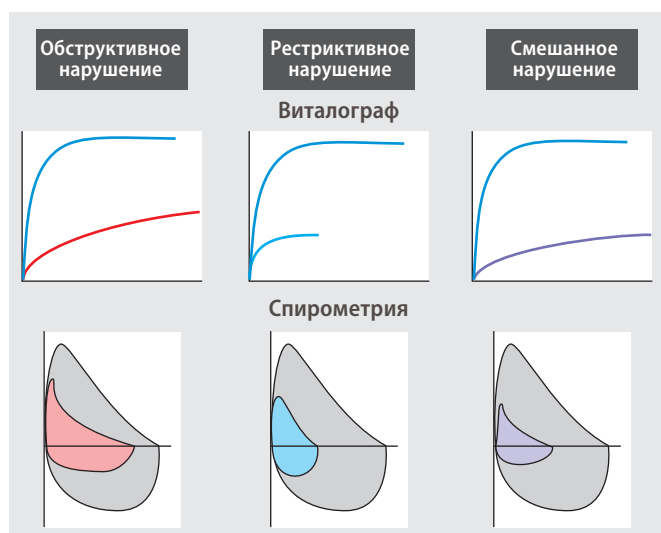
**Рисунок 8.** Измерение легочных объемов

ЖЕЛ (VC) — жизненная емкость легких;  $РО_{вд}$  (IRV) — резервный объем вдоха; ДО (TV) — дыхательный объем; ОЕЛ (TLC) — общая емкость легких; ФОЕ (FRC) — функциональная остаточная емкость;  $РО_{выд}$  (ERV) — резервный объем выдоха; ОО (RV) — остаточный объем

#### Соотношение $ОФВ_1$ : ФЖЕЛ ( $FEV_1$ : FVC)

Этот показатель может быть полезен при необходимости отличить обструктивные нарушения, когда соотношение будет сниженным, от рестриктивных состояний (соотношение не меняется). В норме соотношение составляет около 80%. При обструктивных состояниях, например ХОБЛ, как ФЖЕЛ, так и  $ОФВ_1$  будут снижены, но степень снижения  $ОФВ_1$  значительно более выражена.

Показатели  $ОФВ_1$  и ФЖЕЛ выражаются в абсолютных величинах, а также в процентном отношении от предсказанных значений. Последний вариант представления является более показательным, поскольку принимается в расчет рост, возраст и пол пациента. Спирометрия может быть выполнена до и после введения бронходилатора (или даже после курса стероидов), что направлено на оценку обратимости заболевания.



**Рисунок 9.** Примеры типичных спирографических петель, наблюдаемые при обструктивных, рестриктивных и смешанных заболеваниях легких

**Таблица 2.** Пример спирометрических значений у пациента с ХОБЛ

Обратите внимания, что как ОФВ<sub>1</sub>, так и ФЖЕЛ снижены, но последний в меньшей мере, что ведет к низкому значению соотношения ОФВ<sub>1</sub> / ФЖЕЛ. Остаточный объем повышен, что предполагает гиперинфляцию с тенденцией к «захвату газа» (*gas trapping*) к концу выдоха

Показатель	Измеренное значение (л)	От предсказанной величины (%)
Объем форсированного выдоха на 1-й секунде (ОФВ <sub>1</sub> )	1,17	44,6
Функциональная жизненная емкость легких, ФЖЕЛ	2,60	74,9
Остаточный объем	2,93	112
Соотношение ОФВ <sub>1</sub> / ФЖЕЛ	45%	

Некоторые больницы располагают более совершенным оборудованием в кабинете функциональной диагностики или диагностической лаборатории (рисунок 6). Это оборудование может быть использовано для получения дополнительной информации, включающей представление петель поток—объем (рисунок 7). Прочие показатели, характеризующие поток воздуха при различных объемах легких, такие как форсированный поток выдоха при 50% жизненной емкости (ФПВ<sub>50</sub>, л.сек<sup>-1</sup> / *forced expiratory flow, FEF<sub>50</sub>*), ФПВ<sub>75</sub> и ФПВ<sub>25-75</sub> (скорости форсированного потока выдоха), могут отличаться большей чувствительностью, что позволяет выявить обструкцию дыхательных путей на более ранней стадии заболевания. Например, снижение ФПВ<sub>50</sub> указывает на обструкцию мелких дыхательных путей.

Некоторые из легочных объемов, которые не могут быть напрямую измерены при помощи спирометрии, могут быть оценены посредством плетизмографии. Примеры включают общую емкость легких (ОЕЛ), функциональную остаточную емкость (ФОЕ) и остаточный объем (ОО). Эти объемы и емкости показаны на рисунке 8. У пациентов с обструктивными заболеваниями легких остаточный объем легких будет повышен на фоне гиперинфляции (избыточного раздутия) легких, при этом они склонны к его «захвату» к концу выдоха при вентиляции с положительным давлением (*gas trapping* — «воздушная ловушка» вследствие спадения дыхательных путей при выдохе) (таблица 2).

## ОЦЕНКА ГАЗООБМЕНА

### Фактор переноса (T<sub>L</sub>CO)

Фактор переноса, также известный под названием диффузионная способность (D<sub>L</sub>CO), характеризует способность легких пропускать молекулы угарного газа (СО, монооксид углерода). Этот показатель отражает площадь функционирующей поверхности бронхиального дерева и эффективность диффузии газа через альвеолокапиллярную мембрану. Оценка D<sub>L</sub>CO должна выполняться в лаборатории и обычно проводится при однократном вдыхании смеси, содержащей 10% гелия и небольшое количество монооксида углерода (0,3%). Пациент должен задержать дыхание на 10–20 секунд и затем выдохнуть. Первые 750 мл выдыхаемой газовой смеси (объем мертвого пространства)

исключаются из анализа. Производят исследование последующего литра газовой смеси. Поскольку гелий не абсорбируется в легких, его концентрация в экспираторной газовой смеси может быть использована для оценки начальной концентрации СО. Благодаря этому может быть рассчитано количество угарного газа, проникшего через альвеолокапиллярную мембрану за одну минуту. Полученное значение характеризует диффузионную способность, измеренную в ммоль/кПа/мин. Угарный газ используется в связи с его высоким сродством к гемоглобину и способности образовывать с ним необратимую связь. Это обеспечивает низкое парциальное давление газа крови, таким образом, его захват преимущественно определяется альвеолярной диффузией.

Показатель T<sub>L</sub>CO будет снижаться при следующих состояниях:

- Нарушение диффузии — т. е. увеличенная толщина мембраны (фиброз легких);
- Снижение площади диффузионной поверхности (резекция легких, эмфизема);
- Снижение способности к растворению в крови (например, анемия).

Значение T<sub>L</sub>CO, индексированное с учетом альвеолярного объема, носит название «коэффициент переноса СО» (K<sub>CO</sub>) и измеряется в ммоль/кПа/мин/л. В тех случаях, когда T<sub>L</sub>CO и K<sub>CO</sub> снижены в равной мере, поражение ткани легких носит гомогенный характер. Если T<sub>L</sub>CO снижено в большей мере, чем K<sub>CO</sub>, — некоторые участки легочной ткани относительно интактны, что может наблюдаться у курящих, а также у пациентов с эмфиземой.

### Газовый состав артериальной крови и насыщение гемоглобина кислородом (сатурация)

Эти показатели дают картину эффективности внешнего дыхания в целом и зависят от влияний центральной регуляции дыхания, состояния сердечной функции, скорости метаболизма, а также собственно от состояния легких. Абсолютные значения PaCO<sub>2</sub> не имеют надежной связи с исходом, но гипоксия (снижение насыщения гемоглобина менее 90%), а также десатурация при физической нагрузке (снижение SaO<sub>2</sub> более 4%) ассоциированы с неблагоприятным исходом вмешательства.

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЛЕГОЧНЫЕ ТЕСТЫ И РЕЗЕКЦИЯ ЛЕГКИХ

В широком смысле, в отношении ОФВ<sub>1</sub> следующие группы пациентов не требуют дальнейших исследований при условии, что у них не наблюдается признаков интерстициального поражения легких или внезапных эпизодов одышки.<sup>7,8</sup>

Если полученные значения ниже представленных, необходима дальнейшая интерпретация спирографических данных, при этом необходимо рассчитать прогнозированный послеоперационный ОФВ<sub>1</sub> (*ppo*ОФВ<sub>1</sub>). По мере снижения ОФВ<sub>1</sub> увеличивается риск легочных и сердечно-сосудистых осложнений, повышается

**Таблица 3.** Использование  $ppoO_{F_1}$  и  $ppoT_{LCO}$  в качестве скрининг-метода для прогнозирования операбельности

$ppoO_{F_1}$ (от предсказанного значения)	Интерпретация
> 40%	Респираторные осложнения не ожидаются или их риск незначителен
< 40%	Повышенный риск послеоперационного летального исхода и сердечно-легочных осложнений <sup>8</sup>
< 30%	С высокой долей вероятности потребуется послеоперационная вентиляция. <sup>9</sup> Дальнейшее повышение риска смертельного исхода и осложнений. Необходимо рассмотреть возможность нехирургических методов лечения
$ppoT_{LCO}$ (% от предсказанного значения)	Интерпретация
$ppoT_{LCO}$ > 40% при $ppoO_{F_1}$ > 40% и $SaO_2$ > 90% при дыхании атмосферным воздухом	Промежуточный риск осложнений, дальнейшее исследование дыхательной системы не требуется
< 40%	Повышение частоты осложнений со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой систем <sup>7, 10</sup>
< 40% при $ppoO_{F_1}$ < 40%	Высокий риск осложнений. Необходимо тестирование с нагрузкой
< 30%	Без дополнительной подачи кислорода у пациента скорее всего будет наблюдаться гипоксемия*
Прочие комбинации	Требуется тестирование сердечно-легочной функции с физической нагрузкой

\* — Может случиться так, что пациента нельзя будет выписать без домашнего концентратора кислорода. — Прим. редактора.  
Прочие комбинации параметров требуют проведения проб с сердечно-легочной нагрузкой.

вероятность летального исхода и возрастает потребность в послеоперационной ИВЛ.

### Расчет предсказанных послеоперационных значений $O_{F_1}$ ( $ppoO_{F_1}$ ) и $T_{LCO}$ ( $ppoT_{LCO}$ )

Рентгенологическое исследование (как правило, РКТ) определяет границы подлежащего резекции участка легочной ткани. Легкие состоят из пяти долей, которые делятся на 19 сегментов, при этом количество сегментов в каждой из долей показано на рисунке 10.

Зная количество сегментов легкого, которое будет потеряно в результате резекционного вмешательства, хирург и анестезиолог могут заранее оценить пострезекционные изменения в спирометрических показателях и значении  $T_{LCO}$ . Такой подход может быть использован при оценке риска предстоящей процедуры для пациента (таблица 3). Обратите внимание, что резекция левой верхней доли или правой нижней доли, каждая из которых состоит из пяти сегментов, оказывает наибольшее воздействие на предсказанные пострезекционные значения.

$$ppoO_{F_1} = O_{F_1} \text{ до операции} \times \frac{\text{число сегментов, оставшихся после резекции}}{19}$$

В некоторых случаях, например, когда опухоль расположена вблизи ворот легкого или в непосредственной близости к расщелине между долями, может оставаться неясным, потребуется ли выполнение изолированной лобэктомии, билобэктомии или же пневмонэктомии, до тех пор, пока хирург не выполнит торакотомию. В подобных обстоятельствах анестезиолог и хирург должны заранее прогнозировать, какую из этих процедур пациент может перенести, а какую нет в пери- и послеоперационном периоде (т. е. предсказанные значения рассчитываются для всех возможных вариантов вмешательств. — прим. редактора).

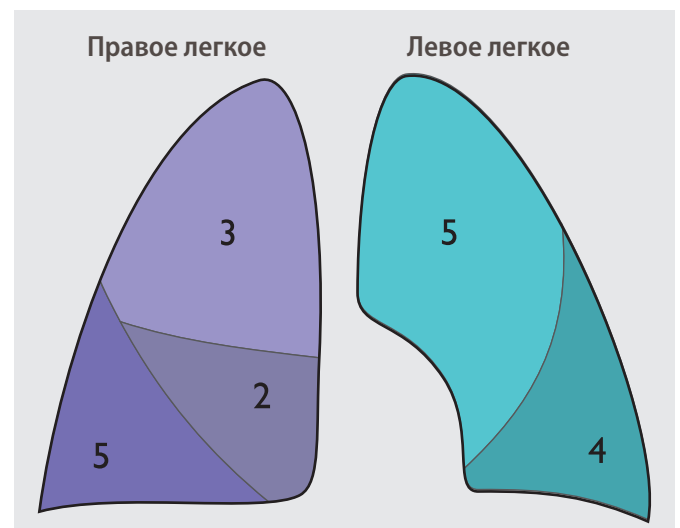
$O_{F_1} > 1,5$ л	Может быть выполнена лобэктомия
$O_{F_1} > 2,0$ л или > 80% от предсказанного	Может быть выполнена пневмонэктомия

### Клинический пример № 1

Мужчина 57 лет нуждается в выполнении правосторонней торакотомии и резекции легкого. В течение последнего времени отмечает снижение веса тела на 8 кг; в остальном пациент выглядит относительно сохранным. По данным обзорной рентгенографии и РКТ грудной клетки, в правой верхней доле определяется крупное образование, вызывающее дистальный коллапс / консолидацию большей части доли (рисунок 11). Трансмуральная биопсия, выполненная при помощи гибкого фибробронхоскопа из просвета правого верхнего бронха, подтвердила, что новообразование представляет собой карциному.

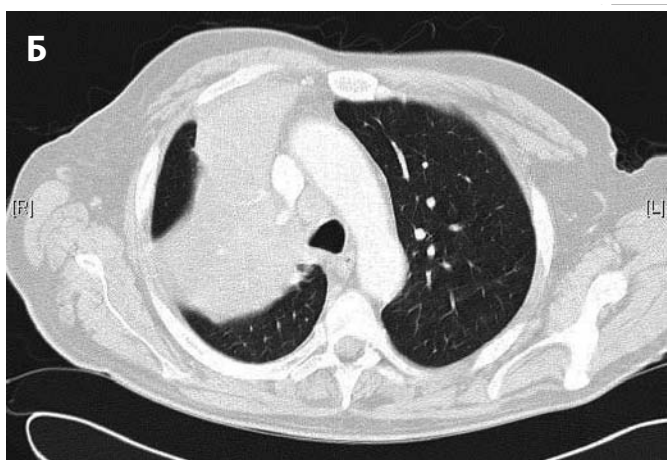
Исследование легочной функции (таблица 4) показало, что спирометрические показатели пациента практически не отклонены от нормальных значений, но  $T_{LCO}$  значительно снижена (до 55,5% от предсказанного значения с учетом роста, пола и возраста пациента).

Хирург планирует выполнить лобэктомию правой верхней доли, но не исключает, что в зависимости от



**Рисунок 10.** Количество сегментов в долях легких





**Рисунок 11.** Обзорная рентгенограмма (А) и компьютерная томограмма (Б), показывающие коллапс и консолидацию правой верхней доли вследствие ее новообразования

того, что он увидит после торакотомии, может потребоваться билобэктомия (резекция верхней и средней долей) или даже пневмонэктомия. В отношении вентиляционной функции данные спирометрии позволяют ожидать, что пациент перенесет лобэктомию или даже пневмонэктомию без особых проблем. Однако, после выполнения расчетов, представленных в таблице 5-А, становится ясно, что с учетом расчетного значения предсказанной  $T_{LCO}$  после пневмонэктомии пациент не сможет жить без постоянной кислородотерапии.

Вместе с тем результаты компьютерной томографии убеждают нас в том, что большая часть его правой доли тяжело поражена процессом и уже сейчас, до вмешательства, не вносит сколь-нибудь значимого вклада в вентиляцию. Таким образом, число действующих сегментов легкого, указываемое в знаменателе уравнения, может быть снижено с 19 до 16 (исключая три

**Таблица 4.** Показатели спирографии и исследования диффузионной способности у пациента (клинический пример № 1)

Показатель	Актуальное значение	Предсказанное значение	% от предсказанного значения
ОФВ <sub>1</sub> (л)	2,76	3,04	91%
ФЖЕЛ (л)	3,74	3,80	98%
$T_{LCO}$	—	—	55,5%

**Таблица 5-А.** Предсказанные пострезекционные значения  $T_{LCO}$  при признании правой верхней доли функционирующей

Объем резекции	Количество оставшихся сегментов	Актуальное $ppoT_{LCO}$
Лобэктомия правой верхней доли	16 из 19 сегментов	46,7%*
Билобэктомия (верхняя и средняя доли правого легкого)	14 из 19 сегментов	40,9%
Правосторонняя пневмонэктомия	9 из 19 сегментов	16,1%

\* — Значение рассчитано как  $16 / 19 \times$  предоперационное  $T_{LCO}$  (55,5%)

**Таблица 5-Б.** Предсказанные пострезекционные значения  $T_{LCO}$  при признании правой верхней доли не функционирующей

Объем резекции	Количество оставшихся сегментов	Корректированное $ppoT_{LCO}$
Лобэктомия правой верхней доли	14 из 16 сегментов	48,6%
Правосторонняя пневмонэктомия	9 из 16 сегментов	31,2%

сегмента уже выключенных из правой верхней доли). При пересчете предсказанного послеоперационного значения  $T_{LCO}$  оно составит 31,2% (таблица 5-Б). Это позволяет нам надеяться, что, несмотря на крайне высокий риск операционных осложнений, пациент все же может быть выписан из больницы после пневмонэктомии.

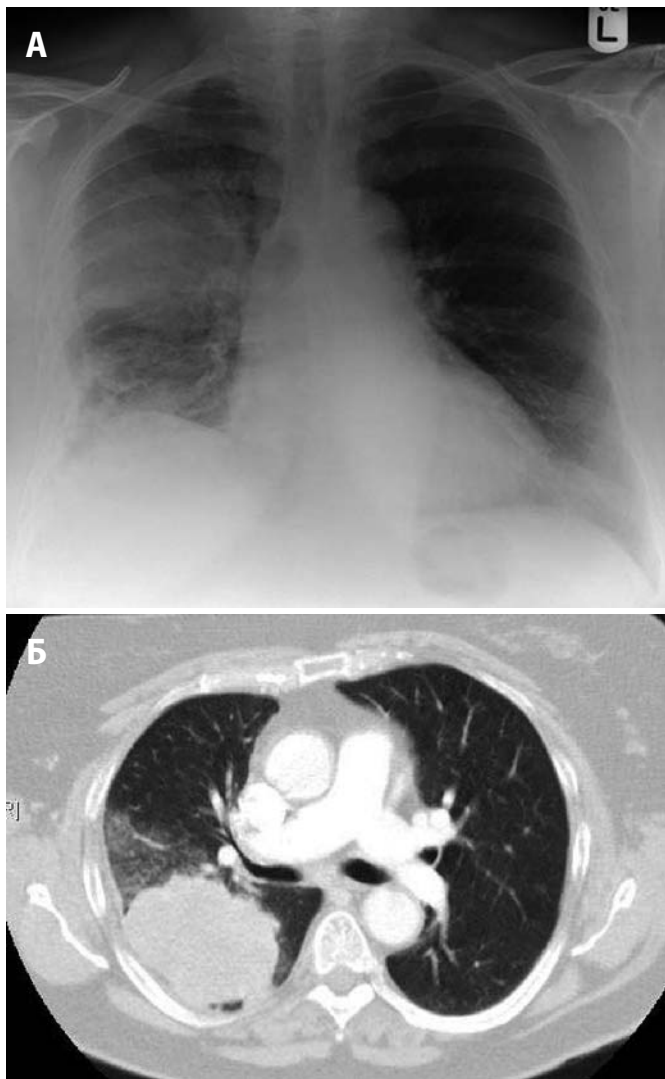
#### Применение вентиляционного изотопного сканирования для расчета предсказанных послеоперационных значений ОФВ<sub>1</sub> и $T_{LCO}$

Когда относительный вклад пораженного и интактного легкого в итоговую функцию дыхания остается неуточненным, может быть выполнено вентиляционное сканирование (вентиляционная часть вентиляционно-перфузионного (V/Q) изотопного сканирования). Пациент вдыхает радиоактивно меченую газовую смесь (ксенон), после чего грудная клетка сканируется в гамма-камере. Перфузионная часть V/Q-сканирования используется для выявления эмболии легочных сосудов. Для этого радиоактивный изотоп вводится внутривенно, после чего сканирование легких повторяют.

**Таблица 6.** Спирометрические показатели и  $T_{LCO}$  — клинический пример № 2

Показатель	Актуальное значение	Предсказанное по возрасту, полу и росту	% от предсказанного	Предсказанное после правосторонней пневмонэктомии*
ОФВ <sub>1</sub>	1,48	2,28	65%	30,8%
ФЖЕЛ	1,96	2,70	72%	34,1%
$T_{LCO}$	—	—	71%	33,6%

\* — 9 из 19 оставшихся сегментов



**Рисунок 12.** Обзорная рентгенограмма (А) и компьютерная томограмма (Б), показывающие коллапс и консолидацию правой верхней доли вследствие ее новообразования

**Клинический пример № 2**

Женщина 65 лет нуждается в пневмонэктомии в связи с немелкоклеточной карциномой правого легкого. Результаты предоперационного исследования легочной функции показаны в таблице 6. Предсказанные пострезекционные значения  $ОФВ_1$  и  $T_LCO$  находятся на пограничном уровне.

Вместе с тем результаты рентгенографии и РКТ-исследования указывают на то, что значительная часть ее правого легкого не функционирует. Относительный вклад легких в газообмен был оценен с помощью

вентиляционного сканирования, которое показало, что участие легких в вентиляции составляет 36% и 64% соответственно. Это означает, что вклад правого и левого легкого в спирометрические тесты также соотносится как 36% и 64%. Предсказанные постпневмонэктомические значения  $ОФВ_1$  и  $T_LCO$  могут быть пересчитаны путем умножения предрезекционных значений на 0,64 (64%). Эти значения составили 41,6% для  $ОФВ_1$  и 45,4% для  $T_LCO$ , и они куда более приемлемы, если говорить о пневмонэктомии.

**ПРОЧИЕ ПРОБЫ**

**Максимальная дыхательная емкость**

Этот показатель также известен под названием «максимальная произвольная вентиляция», этот показатель представляет собой максимальный объем воздуха, который может быть задействован в дыхании при максимально быстром и сильном вдохе и выдохе пациента. Если максимальная дыхательная емкость составляет менее 40% от предсказанного значения, риск хирургического вмешательства будет высоким.<sup>11</sup>

**Пробы с нагрузкой и потребление кислорода (сердечно-легочное тестирование с нагрузкой)**

Разнообразные пробы, представленные ниже, дают нам сведения о функциональном резерве сердечно-сосудистой системы. Они включают в себя как простые пробы, не требующие никаких специальных условий, так и тесты, для проведения которых необходимо дорогостоящее оборудование.

**Подъем по лестнице и шестиминутный нагрузочный тест с ходьбой**

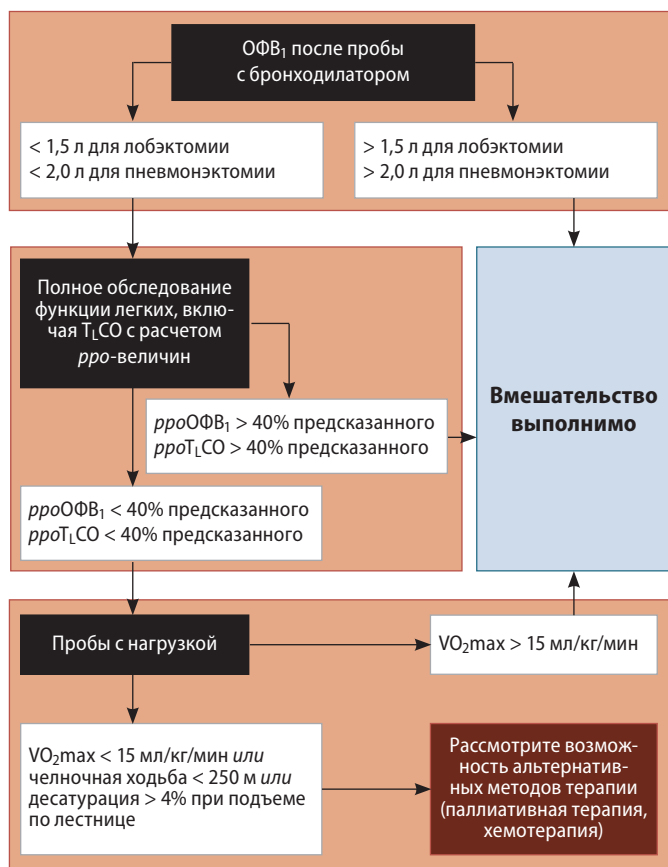
Это простой тест, который требует минимум специального оборудования (см. таблицу 7).

**Челночная ходьба (ходьба вперед-назад)**

Пациент ходит туда и обратно между двумя дорожными конусами (флажками), отстоящими на расстоянии 10 метров. Темп ходьбы определяется кассетным плеером, который подает сигналы с уменьшающимся интервалом (повышение частоты сигналов). Пациент ходит до тех пор, пока не сможет преодолеть дистанцию за отведенное для этого время либо пока не пройдет 12 минут. Если было пройдено менее 250 метров или же наблюдалось снижение  $SaO_2$  более 4%, операция несет высокий риск осложнений.<sup>7, 8</sup> Челночная ходьба на расстояние более 350 метров коррелирует с максимальным потреблением кислорода 11 мл/кг/мин. В исследовании, выполненном у пациентов, перенесших эзофагогастроэктомию, было выявлено отсутствие

**Таблица 7.** Оценка результатов нагрузочного теста с подъемом по лестнице

Нагрузка	Значение $VO_2$ max	Интерпретация
Более пяти лестничных пролетов	> 20 мл/кг/мин	Соответствует $ФОВ_1$ > 2 литров и низкому уровню смертности после пневмонэктомии
Более трех лестничных пролетов		Соответствует $ФОВ_1$ > 1,7 литра и низкому уровню смертности после лобэктомии
Менее двух лестничных пролетов		Коррелирует с высокой летальностью
Менее одного лестничного пролета	< 10 мл/кг/мин	
Шестиминутный тест на ходьбу < 600 метров	< 15 мл/кг/мин	



**Рисунок 13.** Последовательность проведения проб для оценки возможности резекционного вмешательства (с изменениями из [4])

летальных исходов при достижении данного показателя при челночном тесте.<sup>14</sup>

Дешевизна и простота проведения являются несомненными преимуществами этих методов. Приведенные пробы дают надежную информацию, при этом их результаты напрямую связаны с клиническими исходами.

### Проба с нагрузкой для оценки сердечно-легочной функции

Этот метод обследования обеспечивает функциональную оценку сердечно-легочного резерва. Обследуемый подвергается физической нагрузке с возрастающей интенсивностью при помощи велотренажера или на беговой дорожке (тредмил), в то время как проводится измерение концентраций  $O_2$  и  $CO_2$  на вдохе и выдохе, а также регистрируется ЭКГ. В дополнение существует возможность измерять спирографические

**Таблица 8.** Интерпретация показателя максимального потребления кислорода

$VO_2 \max$	Интерпретация
20 мл/кг/мин или более 15 мл/кг/мин при $ОФВ_1$ более 40% от предсказанного значения	Риск осложнений и летального исхода не повышен <sup>15, 4</sup>
Менее 15 мл/кг/мин	Высокий риск <sup>7, 8</sup>
Менее 10 мл/кг/мин	Уровень летальности — 40–50%. Рассмотрите возможность нехирургического лечения <sup>4</sup>

кривые поток—объем. Ключевыми значениями, которые измеряются во время этой пробы, являются максимальное потребление кислорода ( $VO_2 \max$ ) и анаэробный порог (уровень нагрузки, при котором запускается анаэробное дыхание).

Показатель  $VO_2 \max$  представляет собой максимальное потребление кислорода на килограмм массы тела за минуту. Этот показатель является наиболее ценным предиктором исхода резекционных вмешательств. Максимальное потребление кислорода ( $VO_2 \max$ ) и максимальная доставка кислорода к тканям ( $DO_2 \max$ ) предоставляют нам сведения о физиологическом резерве организма и способности справиться с дополнительными метаболическими потребностями, возникающими после вмешательства. Реакция  $VO_2 \max$  и  $DO_2 \max$  зависят от состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Точка, в которой потребность в кислороде начинает превышать его реальное потребление, носит название «анаэробный порог». Это тот уровень, на котором значение доставки кислорода, столь необходимое тканям для поддержания аэробного метаболизма, более не может быть достигнуто, что запускает анаэробный метаболизм. При достижении этого уровня продукция энергии становится гораздо менее эффективной, что сопровождается образованием молочной кислоты и развитием ацидоза.

Информация, которую мы получаем при проведении пробы с нагрузкой, позволяет количественно прогнозировать риск операции, хотя такая оценка будет иметь ограниченное значение в контексте заболевания, летальность при котором без хирургического лечения приближается к 100%.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы описали функциональные легочные пробы, используемые для оценки возможности резекции легких у пациентов, и привели соответствующие клинические примеры. Для анестезиолога исключительно важно понимать, как результаты этих тестов интерпретируются, а также какое место они занимают в ряду обследований, проводимых у пациента перед торакальным вмешательством. На рисунке 13 показана рекомендуемая последовательность проведения этих обследований. К сожалению, эти пробы не всегда дают полную картину, при этом анестезиолог не должен забывать о необходимости собрать максимально полный анамнез, провести обследование и, что наиболее важно, обеспечить хорошее взаимодействие с хирургической бригадой.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Qaseem A *et al.* Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery: a guideline from the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine* 2006; **144**: 575–580.
2. Smetana G, Lawrence V *et al.* Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine* 2006; **144**: 581–595.
3. Kocabas A, Kara K, Ozgur G *et al.* Value of preoperative spirometry to predict postoperative pulmonary complications. *Respiratory Medicine* 1996; **90**: 25–33.

4. Gould G, Pearce A. Assessment of suitability for lung resection. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain* 2006; 97–100.
5. Jemal A *et al.* Cancer Statistics 2006. *CA Cancer J Clin* 2006; **56**: 106–130.
6. Gass GD, Olsen GN. Preoperative pulmonary function testing to predict postoperative morbidity and mortality. *Chest* 1986; **89**: 127–135.
7. BTS guidelines on selection of patients with lung cancer for surgery. *Thorax* 2001; **56**: 89.
8. Alberts M. ACCP EBM Guidelines. *Chest* 2007; **132**: 1–19.
9. Nakahara K, *et al.* Prediction of postoperative respiratory failure in patients undergoing lung resection for lung cancer. *Ann Thoracic Surg* 1988; **46**: 549.
10. Ferguson MK *et al.* Diffusing capacity predicts morbidity and mortality after pulmonary resection. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 1988; **96**: 894.
11. Ryan Burke J, Duarte I, Hourani V, *et al.* Preoperative risk assessment for marginal patients requiring pulmonary resection. *Ann Thorac Surg* 2003; **76**: 1767–1773.
12. Olsen GN, Bolton JWR, Weiman DS, Horning CA. Stair climbing as an exercise test to predict postoperative complications of lung resection. *Chest* 1991; **99**: 587–590.
13. Cahalin L, Pappagianopoulos P, Prevost S, Wain J, Ginns L. The relationship of the 6-minutes walk test to maximal oxygen consumption in transplant candidates with end-stage lung disease. *Chest* 1995; **108**: 452–457.
14. Murray P *et al.* Preoperative shuttle walking testing and outcome after oesophagogastrectomy. *British Journal of Anaesthesia* 2007; **99**: 809–911.
15. Walsh GL, Morice RC, Putnam JB, *et al.* Resection of lung cancer is justified in high risk patients selected by oxygen consumption. *Ann Thorac Surg* 1994; **58**: 704.
16. Szymankiewicz J. Chapter 43: Anaesthesia data. In: Allman KG, Wilson IH, eds. *Oxford handbook of Anaesthesia* (2<sup>nd</sup> edition) Oxford: Oxford University Press, 2006: 1170.

## Спинальная анестезия у детей

Рэйчел Тронсин\*, Кристоф Дадур

\* E-mail: racheltroncin@hotmail.fr

Техника спинальной анестезии (СА) заключается в пункции спинальной иглой субарахноидального пространства и, при получении из иглы свободного тока cerebrospinalной жидкости (ЦСЖ), введении раствора местного анестетика непосредственно в ЦСЖ. Впервые СА была описана у детей в 1909 году, однако этот метод не смог укрепиться в повседневной клинической практике вплоть до 80-х годов XX века, когда популярность регионарной анестезии в педиатрии резко возросла.<sup>1</sup> Ключевое преимущество СА состоит в том, что она позволяет избежать общей анестезии в тех случаях, когда высок риск послеоперационного апноэ.

В нескольких исследованиях было показано, что спинальная анестезия играет особую роль у недоношенных детей с высоким операционным риском при выполнении вмешательств по поводу паховой грыжи.<sup>2</sup>

### ПРИМЕНЕНИЕ СПИНАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ

Спинальная анестезия остается популярной у недоношенных детей, особенно в случае пахового грыжесечения. В анамнезе у недоношенных нередко отмечаются случаи апноэ, явления бронхолегочной дисплазии и прочие хронические заболевания легких. Риск послеоперационного апноэ зависит от гестационного и постконцептуального возраста к моменту операции, веса и анемии, а также от наличия указаний на апноэ в анамнезе. Общая анестезия увеличивает риск апноэ и брадикардии, при этом недоношенные дети остаются в группе риска вплоть до 60 недель постконцептуального возраста (срок после зачатия).<sup>3,4</sup>

У детей старше одного месяца СА используется в общей хирургии (биопсия прямой кишки, вскрытие параректального абсцесса), урологии (орхопексия, обрезание), ортопедической хирургии нижних конечностей. Кроме того, этот метод анестезии может быть использован в развивающихся странах как альтернатива общей анестезии.<sup>5</sup>

Несомненно, СА будет показана пациентам, у которых общая анестезия может представлять значительный риск, связанный с такими нарушениями, как аномалии лицевого скелета (трудная интубация), мышечная дистрофия, семейный анамнез злокачественной гипертермии и риск аспирации (полный желудок).<sup>5</sup>

Описано применение СА и общей анестезии (ОА) у детей при сложных хирургических вмешательствах. Например, комбинация СА морфином и ОА при хирургической коррекции сколиоза ассоциируется с уменьшением кровопотери и лучшим контролем боли.<sup>6,7</sup>

Спинальная анестезия проводится в сочетании с ОА в ходе искусственного кровообращения у новорожденных для подавления стресс-ответа, оптимизации гемодинамики и снижения частоты послеоперационных осложнений и летальности. Описаны случаи применения спинальной анестезии для лечения хронической боли.<sup>4,8,9</sup>

### ПРОТИВПОКАЗАНИЯ К СПИНАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ

Существуют специфические противопоказания к СА у детей:

- нарушения коагуляции;
- сепсис или локальная инфекция в области пункции;
- неустранимая гиповолемия;
- отказ родителей или отсутствие контакта с ребенком;
- неврологические аномалии, такие как *spina bifida* или повышение внутричерепного давления;
- продолжительность вмешательства более 90 минут.

### АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

У новорожденных и детей младше одного года линия, соединяющая верхушки подвздошных остей, пересекает позвоночник на уровне L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub>; у более старших детей — на

#### Содержание

Спинальная анестезия является хорошей альтернативой общей анестезии у новорожденных с высоким (повышенным) анестезиологическим риском, а также у детей, подвергающихся операциям на нижнем этаже брюшной полости и нижних конечностях в первое полугодие жизни. При операции продолжительностью менее 90 минут наиболее удачной является техника однократной инъекции. Выполнение спинальной анестезии требует владения определенными техническими навыками.

**Rachel Troncin**

Consultant Anaesthetist

**Christophe Dadure**

Consultant Anaesthetist

Département

d'Anesthésie

Réanimation

Centre Hospitalo-

Universitaire Lapeyronie

Montpellier, France

**Таблица 1.** Объем цереброспинальной жидкости у детей

Возраст	Цереброспинальная жидкость (мл/кг)
Новорожденные	10
Дети до 15 кг	4,0
Дети	3,0
Подростки/взрослые	1,5–2,0

уровне L<sub>4</sub>–L<sub>5</sub>.<sup>5</sup> При рождении спинной мозг заканчивается приблизительно на уровне L<sub>3</sub>, а у детей старше одного года — L<sub>1</sub>–L<sub>2</sub>.

Расстояние от кожи до субарахноидального пространства зависит от возраста и составляет у новорожденных от 10 до 15 мм. Расстояние между кожей и субарахноидальным пространством может определяться ростом или весом и рассчитывается по формуле:<sup>11</sup>

расстояние от кожи до субарахноидального пространства (см) = 0,03 × рост (см),

расстояние от кожи до субарахноидального пространства (см) = 2 × вес + (7±3) мм.

После рождения субарахноидальное пространство очень узкое (6–8 мм), и удачная люмбальная пункция у новорожденных требует высокой точности, исключая латеральное отклонение иглы.

Цереброспинальная жидкость — это прозрачная среда, которая занимает субарахноидальное пространство и желудочковую систему головного и спинного мозга. Объем цереброспинальной жидкости в разные периоды жизни представлен в таблице 1.

Поскольку объем распределения препаратов, введенных в субарахноидальное пространство, у новорожденных выше, чем у взрослых, вводимая доза (мл/кг или мг/кг) будет относительно больше.

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ СПИНАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ

### Гемодинамика

Гемодинамические эффекты СА у детей менее распространены, по сравнению со взрослыми. Имеются данные, что изменения ЧСС и АД у детей до 5 лет минимальны.<sup>5, 12, 13</sup> У детей старше 8 лет симпатический блок может приводить к брадикардии и/или гипотензии. В нескольких исследованиях спустя 10 минут после введения местного анестетика у новорожденных была отмечена гипотензия. Изменения со стороны сердечно-сосудистой системы обычно кратковременны и отвечают на болюсную нагрузку жидкостью (10 мл·кг<sup>-1</sup>).<sup>14</sup> Возможно, стабильность гемодинамики у детей на фоне СА обусловлена небольшим венозным объемом в нижних конечностях и меньшим депонированием крови. Кроме того, незрелость симпатической нервной системы объясняет меньшую зависимость артериального давления от вазомоторного тонуса.

### Дыхание

Респираторные эффекты СА обычно возникают при высоком моторном блоке — выше уровня T<sub>6</sub>.<sup>5</sup> В ходе СА у детей с тяжелыми хроническими заболеваниями легких необходимо обеспечить подачу

кислорода или постоянное положительное давление в дыхательных путях (ПДКВ/СРАР).

## ТЕХНИКА СПИНАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ У ДЕТЕЙ

### Предоперационная подготовка

Следует полностью объяснить суть процедуры родителям и, в случае, если ребенок адекватен, самим детям. Необходимо описать риск и преимущества манипуляции и получить информированное согласие.

Перед операцией необходимо исследовать общий анализ крови, включая концентрацию тромбоцитов, а также коагулограмму (МНО, АЧТВ).

Продолжительность предоперационного голодания такая же, как перед общей анестезией, и составляет 4–6 часов для молока и 2 часа для прозрачных жидкостей. Если возможно, используется местная анестезия кожи на поясничном уровне при помощи крема EMLA, который наносится за 60–90 минут до выполнения СА. Для премедикации перорально или ректально вводится атропин (20 мкг·кг<sup>-1</sup>).

### Ведение в операционной

В операционной проводится внутривенное введение жидкости и стандартный мониторинг. Некоторые анестезиологи предпочитают после выполнения субарахноидального блока устанавливать венозную канюлю в анестезированную нижнюю конечность. Мы советуем катетеризировать вену до выполнения спинальной пункции. Хотя сердечно-сосудистые нарушения на фоне СА у детей маловероятны, наличие венозного доступа позволит быстрее оказать помощь.

Для подготовки оборудования, препаратов и удержания пациента в ходе выполнения СА требуется ассистент. Все препараты и оборудование должны быть приготовлены и проверены до начала манипуляции. Манипуляция выполняется в стерильных условиях, оборудование должно находиться в стерильной рабочей зоне. Оператор должен быть в стерильных перчатках, халате и маске. Кожа пациента должна быть обработана спиртовым раствором, таким как 2% хлоргексидин (с добавлением йода или без него). После того, как кожа высохнет, следует поместить в зоне манипуляции стерильную салфетку (белье) с отверстием. Доза раствора местного анестетика рассчитывается в соответствии с весом ребенка (таблица 2).<sup>5</sup> Препараты должны быть набраны в подходящий 1–2 мл шприц и



**Рисунок 1.** Положение на боку при выполнении спинальной анестезии у новорожденного весом 4 кг

**Таблица 2.** Дозы местных анестетиков для спинальной анестезии у детей

Препарат	Вес ребенка		
	До 5 кг	5–15 кг	Более 15 кг
Изобарический или гипербарический 0,5% бупивакаин	1,0 мг/кг	0,4 мг/кг	0,3 мг/кг
	0,2 мл/кг	0,08 мл/кг	0,06 мл/кг
Изобарический или гипербарический 0,5% тетракаин		0,4 мг/кг	0,3 мг/кг
		0,08 мл/кг	0,06 мл/кг

расположены на стерильной рабочей поверхности.

Люмбальная пункция выполняется как в положении сидя, так и на боку.<sup>4,5</sup> У нас большой опыт выполнения пункции в положении на боку у новорожденных или детей в сознании. Нужно внимательно следить за проходимость дыхательных путей, которая может быть нарушена при чрезмерном сгибании пациента (рисунок 1). Латеральная позиция может быть легче, чем сидячее положение, для старших детей, которым может быть показана внутривенная седация бензодиазепинами, например мидазоламом.

Люмбальная пункция выполняется на уровне L<sub>3</sub>–L<sub>4</sub> или L<sub>4</sub>–L<sub>5</sub>. В зависимости от возраста ребенка используются иглы различных размеров. Для новорожденных и детей мы используем иглы калибром 25G или 26G со стилетом (рисунок 2). Применение игл без стилета не рекомендуется в связи с риском заноса эпителиальной ткани в интратекальное пространство, что может привести к развитию дермоидной опухоли.

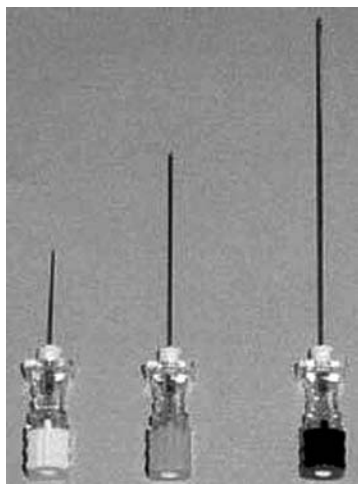
При продвижении иглы в интратекальное пространство следует добиться свободного истечения цереброспинальной жидкости. Шприц подсоединяется к игле, после чего за 30 секунд вводится раствор местного анестетика (рисунок 3). Не следует поднимать ноги после спинального введения анестетика, в противном случае может развиваться чрезмерно высокий блок.

Спинальная анестезия может создавать определенную седацию у новорожденных и детей, поэтому дополнительная внутривенная седация не требуется.<sup>15</sup> Если это возможно, следует избегать внутривенной седации у детей с риском апноэ. Мы выявили, что соска, смоченная сахарным сиропом или медом, помогает

успокоить маленьких пациентов.

#### Послеоперационное ведение

В нашей больнице дети покидают отделение посленаркозного наблюдения после исчезновения блока, т. е. по восстановлению свободного движения конечностей. Детям разрешают кушать, если нет каких-либо хирургических ограничений. Все дети до 60 недель постконцептуального



**Рисунок 2.** Различные типы спинальных игл

возраста наблюдаются в палате в течение 24 часов после спинальной анестезии.

#### ОСЛОЖНЕНИЯ СПИНАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ

- Травматичная пункция с повреждением спинного мозга. Исключительно важно аккуратное выполнение пункции и наличие обученного помощника.
- Дыхательная и сердечно-сосудистая недостаточность. Может быть следствием высокого спинального блока или внутривенной седации. Должны быть выполнены реанимационные мероприятия (АВС) — может потребоваться интубация трахеи и инфузионная терапия.
- Судороги в результате передозировки местного анестетика. Все дозы должны быть аккуратно рассчитаны и проверены другим врачом.
- Постпункционная головная боль. Это осложнение описано у детей старше 8 лет. В случае детей младшего возраста частота постпункционной цефалгии не известна, отчасти из-за трудности оценки этого симптома у младенцев и детей.<sup>5, 16</sup>
- Инфекционные осложнения, такие как менингит. Случаи менингита очень редки, тем не менее необходимо всегда придерживаться строжайшей асептики и никогда не использовать один флакон препарата для нескольких пациентов или для повторных введений одному ребенку. Мы настоятельно советуем повторить люмбальную пункцию при необъяснимом повышении температуры после спинальной анестезии.<sup>4, 5</sup>
- Неврологическое повреждение при введении ошибочных растворов. Должен осуществляться четкий контроль при приготовлении препаратов и их проверка.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По нашему опыту, случаи серьезных осложнений спинальной анестезии очень редки даже у маленьких недоношенных детей. Мы уверены, что эта методика представляет собой адекватную альтернативу общей анестезии у новорожденных с высоким анестезиологическим риском и детей первых полгода жизни при вмешательствах на нижнем этаже брюшной полости или нижних конечностях. Спинальная анестезия может быть использована для того, чтобы избежать общей анестезии у пациентов грудного возраста, при этом она может осуществляться на фоне внутривенной седации. При продолжительности операции менее 90 минут наиболее удобной является техника однократной



**Рисунок 3.** Люмбальная пункция и введение раствора местного анестетика 1 мл шприцем

инъекции. Этот метод анестезии требует уверенных технических навыков, кроме того, при высоком риске осложнений во время операции у новорожденных и детей, независимо от вида анестезии, обязательно наличие клинического опыта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tyrell-Gray H. A study of spinal anaesthesia in children and infants. *Lancet* 1909; **2**: 913–917.
2. Abajian JC, Mellish RW, Browne AF, Perkins FM, Lambert DH, Mazuzan JE. Spinal anesthesia for surgery in the high risk infant. *Anesth Analg* 1984; **63**: 359–362.
3. Welborn LG, Rice LJ, Hannalah RS, Broadman LM, Ruttimann VE, Fink R. Postoperative apnea in former infants: prospective comparison of spinal and general anesthesia. *Anesthesiology* 1990; **72**: 838–842.
4. Tobias JD. Spinal anaesthesia in infants and children. *Paediatric Anaesth* 2000; **10**: 5–16.
5. Dalens B, Veyckemans F. *Traité d'Anesthésie Loco-Régionale, de la naissance à l'âge adulte. Montpellier: Sauramps Médical* 2008, 463–512.
6. Dalens B, Tanguy A. Intrathecal morphine for spinal fusion in children. *Spine* 1988; **13**: 494–497.
7. Gall O, Aubineau JV, Bernière J, Desjeux L, Murat I. Analgesic effect of low dose intrathecal morphine after spinal infusion in children. *Anesthesiology* 2001; **94**: 447–452.
8. Berde C, Sethna N, Conrad LS, Hershenson MB. Subarachnoid bupivacaine analgesia for seven months for a patient with a spinal cord tumour. *Anesthesiology* 1990; **72**: 1094–1096.
9. Kowalewski R, MacAdams C, Froelich J, Neil S, Maitland A. Anesthesia supplemented with subarachnoid bupivacaine and morphine for coronary artery bypass surgery in a child with Kawasaki disease. *J Cardiothor Vasc Anesth* 1996; **10**: 243–246.
10. Blaise GA, Roy WL. Spinal anaesthesia for minor paediatric surgery. *Canadian Journal of Anaesthesia* 1986; **32**: 227–230.
11. Arthurs, Murray M, Zubier M, Tooley J, Kelsall W. Ultrasonographic determination of neonatal spinal canal depth. *Archives of Disease in Childhood — Fetal and Neonatal Edition* 2008; **93**: F451–F454.
12. Dohi S, Naito H, Takahashi T. Age-related changes in blood pressure and duration of motor blockade in spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1979; **50**: 319–323.
13. Oberlander TF, Berde CB, Lam KH, Rappaport LA, Saul JP. Infants tolerate spinal anesthesia with minimal overall autonomic changes: analysis of heart rate variability in former preterm infants undergoing hernia repair. *Anesth Analg* 1995; **80**: 20–27.
14. Mahe V, Ecoffey C. Spinal anesthesia with isobaric bupivacaine in infants. *Anesthesiology* 1988; **68**: 601–603.
15. Disma N, Tuo P, Astuto M, Davidson AJ. Depth of sedation using cerebral index in infants undergoing spinal anaesthesia. *Pediatric Anesthesia* 2009; **19**: 133–137.
16. Wee LH, Lam F, Cranston AJ. The incidence of post dural puncture headache in children. *Anaesthesia* 1996; **51**: 1164–1166.



## ВИЧ-инфекция и анестезия

Саманта Уилсон

E-mail: wdrsam@doctors.org.uk

### ПАТОГЕНЕЗ, ДИАГНОЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ

Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) является одноцепочечным РНК-вирусом рода лентивирусов семейства ретровирусов. Идентифицировано два вида этих вирусов — ВИЧ-1 и ВИЧ-2. Как и все ретровирусы, ВИЧ содержит фермент обратную транскриптазу, с помощью которой происходит синтез ДНК на матрице вирусной РНК. Полученная ДНК включается в клеточный геном хозяина, что делает возможным ее свободное воспроизведение. Цель **антиретровирусных препаратов (АРВП)** состоит в блокировании описанного процесса вирусной репликации. ВИЧ преимущественно поражает Т-хелперы (CD4 Т-лимфоциты) и, вызывая их разрушение, снижает их количество, делая организм хозяина более подверженным к возникновению оппортунистических инфекций и злокачественных опухолей.

Известно несколько путей инфицирования, в том числе сексуальный контакт (60–70%), передача вируса от матери ребенку (во время беременности, родов и кормления грудью) (20–30%), с зараженной кровью, продуктами крови и донорскими органами (3–5%) и через контаминированные иглы (2–3%). Выделяют несколько групп высокого риска, к которым относятся: люди с беспорядочными гетеро- и гомосексуальными контактами, пациенты с другими болезнями, передающимися половым путем, потребители внутривенных наркотиков, больные гемофилией и пациенты из эндемичных областей.

Классификация ВИЧ-инфекции основана на клинической симптоматике (таблица 1), а тяжесть угнетения иммунитета оценивается по количеству CD4 Т-лимфоцитов. Диагноз развернутой ВИЧ-инфекции ставится при 3-й или 4-й стадии заболевания и/или развитии развернутого иммунодефицита. Тяжелое клиническое состояние пациента и/или тяжелый иммунодефицит известны как **синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД)**.

### ПОРАЖЕНИЕ ОРГАНОВ

Чтобы иметь возможность провести всестороннюю предоперационную оценку, важно знать, какие системы органов могут быть поражены у ВИЧ-инфицированного пациента в результате оппортунистических инфекций или новообразований, а также других причин, например, побочных эффектов АРВП.

#### Сердечно-сосудистая система

ВИЧ-инфекция может поражать сердечно-сосудистую систему различными путями и проявляться повреждением перикарда, миокарда, эндокарда, сосудов или возникновением опухолей. Повреждение может быть связано непосредственно с ВИЧ-инфекцией либо с побочными эффектами АРВП, химиотерапии или антиинфекционных препаратов. К значимым и частым сердечно-сосудистым осложнениям относятся следующие состояния:

- Дилатационная кардиомиопатия.
- Перикардальный выпот.
- Эндокардит и поражение клапанов.
- Острый коронарный синдром.
- Васкулит.
- Легочная гипертензия.

#### Дыхательная система

Как верхние, так и нижние дыхательные пути могут быть вовлечены в ВИЧ-инфекцию. Эти осложнения развиваются вследствие первичной ВИЧ-инфекции, возникновения злокачественных новообразований, оппортунистических инфекций или побочных эффектов медикаментов. Встречаются следующие респираторные осложнения:

- Обструкция дыхательных путей (саркома Капоши или инфекции).
- Бронхит.
- синусит.
- Пневмония.
- Пневмонит.
- Атипичные инфекции (обычно туберкулез, другие микобактериальные и грибковые инфекции).

#### Содержание

Инфекция, вызванная вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), и синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД) входят в число серьезных проблем всемирного здравоохранения. По последним данным ВОЗ, на 2008 год в мире проживает 33 млн человек с ВИЧ-инфекцией. 2,7 млн человек были инфицированы в 2007 году. Приблизительно 25% ВИЧ-инфицированных за время их болезни потребуется оперативное вмешательство, при этом анестезиологи должны понимать особенности анестезии у таких больных. Для этого необходимо знать основы течения ВИЧ-инфекции, симптоматику, влияние ВИЧ-инфекции на разные органы, фармакологию антиретровирусных препаратов, возможности регионарной анестезии, особенности течения ВИЧ-инфекции у детей и основы инфекционного контроля. С этими знаниями мы будем более подготовлены для составления плана анестезии у ВИЧ-инфицированного.

#### Samantha Wilson

Specialist Registrar in Anaesthesia  
Great Ormond Street Hospital  
London UK, WC1N 3JH

**Таблица 1.** Клинические стадии ВИЧ-инфекции

Стадия	Симптомы
Бессимптомная	<ul style="list-style-type: none"> <li>Симптомы отсутствуют</li> <li>Стойкая генерализованная лимфаденопатия</li> </ul>
Легких симптомов	<ul style="list-style-type: none"> <li>Умеренная потеря веса (&lt; 10% массы тела)</li> <li>Рецидивирующая инфекция верхних дыхательных путей</li> <li>Вирусная или грибковая инфекция кожи</li> <li>Легкие поражения слизистой рта или кожи</li> </ul>
Развернутых симптомов	<ul style="list-style-type: none"> <li>Большая потеря веса (&gt; 10% массы тела)</li> <li>Хроническая диарея</li> <li>Стойкая лихорадка</li> <li>Изъязвление слизистой рта или кандидоз</li> <li>Туберкулез легких</li> <li>Тяжелые бактериальные инфекции</li> <li>Анемия, нейтропения, тромбоцитопения</li> </ul>
Тяжелых симптомов: СПИД	<ul style="list-style-type: none"> <li>Синдром истощения (потеря веса &gt; 10% массы тела с истощением или индекс массы тела &lt; 18,5)</li> <li>Хроническая диарея</li> <li>Стойкая лихорадка</li> <li>Энцефалопатия, нефропатия, кардиомиопатия</li> <li>Рецидивирующие бактериальные инфекции</li> <li>Оппортунистические инфекции</li> <li>Злокачественные новообразования</li> </ul>

### Желудочно-кишечный тракт

Осложнения со стороны желудочно-кишечного тракта обычно связаны с ВИЧ-инфекцией и ее лечением и включают в себя:

- Затруднение или боль при глотании.
- Замедление опорожнения желудка.
- Кровоточивость при инструментальном воздействии на верхние дыхательные пути/введении назогастрального зонда.
- Диарея и связанные с ней электролитные нарушения и дегидратация.
- Гепатобилиарные нарушения.
- Панкреатит.

### Мочевыделительная система

Острое и хроническое поражение почек, связанное с ВИЧ, имеет многофакторную этиологию:

- Нефротоксичность, связанная с лекарственными препаратами, гипертензией и диабетом.
- ВИЧ-ассоциированная нефропатия.

### Нервная система

Повреждение нервной системы при ВИЧ может происходить в результате прямого поражения вирусом, воспаления, демиелинизации или дегенеративного процесса. Кроме того, может возникать вторичное повреждение вследствие оппортунистических инфекций, новообразований или иммунодефицита. В патологический процесс могут вовлекаться все структуры, включая мозговые оболочки, головной мозг, спинной мозг, периферические нервы, мышцы. Также развиваются следующие нарушения:

- Нейрокогнитивные нарушения (может определять дееспособность пациента).
- Энцефалопатия.
- Автономная нейропатия.
- Судороги.

Если пациенту планируется регионарная анестезия, перед операцией обязательно должно быть проведено неврологическое обследование с оформлением результатов в медицинской документации.

### Система крови

При ВИЧ-инфекции часто выявляют следующие нарушения:

- Анемия.
- Нейтропения.
- Тромбоцитопения.
- Стойкая генерализованная лимфаденопатия.
- Злокачественные гемобластозы.
- Коагулопатия.

### Эндокринная система и метаболизм

К частым побочным эффектам АРВП относятся:

- Липодистрофия (ожирение по верхнему типу, «горб буйвола», периферическая липодистрофия).
- Метаболический синдром (рост концентрации триглицеридов, холестерина и глюкозы в плазме).
- Нарушения в гипоталамо-гипофизарно-адренальной системе, в том числе синдром Кушинга и болезнь Аддисона.
- Гипонатриемия при синдроме несоответствующей секреции антидиуретического гормона и надпочечниковой недостаточности.
- Гипо- и гипертиреозидизм.
- Лактат-ацидоз.

### АНТИРЕТРОВИРУСНАЯ ТЕРАПИЯ

Использование комбинации АРВП, называемое высокоактивной антиретровирусной терапией (ВААРТ), привело к большому прогрессу в лечении ВИЧ-инфекции. АРВП делятся на четыре класса в зависимости от механизма подавления вирусной репликации: ингибиторы фермента обратной транскриптазы, ингибиторы протеазы, ингибиторы интегразы и ингибиторы входа (таблица 2).

Первоочередное значение при проведении антиретровирусной терапии имеет строгое соблюдение режима приема препаратов. Степень приверженности пациентов к лечению (совпадение поведения пациента с рекомендациями врача. — Прим. переводчика) менее 95% связан с увеличением вирусной нагрузки и резистентности к препаратам. Естественно, это относится и к прекращению терапии АРВП при периоперационном голодании. Продолжительность голодания должна быть сведена к абсолютному минимуму.

### Побочные эффекты

Лечение может сопровождаться большим количеством неблагоприятных эффектов, которые необходимо выявлять при предоперационной оценке. Выделяют четыре основные группы побочных эффектов:

- **Митохондриальная дисфункция:** лактат-ацидоз, гепатотоксичность, панкреатит, периферическая нейропатия.
- **Метаболические нарушения:** синдром перераспределения жира и изменение внешнего вида тела,

**Таблица 2.** Сводная таблица антиретровирусных препаратов (АРВП)

Класс препаратов	Доступные препараты
<b>1. Ингибиторы обратной транскриптазы</b>	
Аналоги нуклеозидов / нуклеотидов (NRTI)	Абакавир (ABC)
	Диданозин (ddl)
	Эмтрицитабин (FTC)
	Ламивудин (ЗТС)
	Ставудин (d4T)
	Зидовудин (AZT, ZDV)
Ненуклеозидные ингибиторы обратной транскриптазы (NNRTI)	Делавирдин (DLV)
	Эфавиренз (EFV)
	Этравирин (ETR)
	Невирапин (NVP)
<b>2. Ингибиторы протеазы (ИП)</b>	
	Атазанавир (ATV)
	Дарунавир (DRV)
	Фосампренавир (FPV)
	Индинавир (IDV)
	Лопинавир (LPV)
	Нелфинавир (NFV)
	Ритонавир (RTV)
	Лопинавир / Ритонавир (LPV/r)
	Саквинавир (SQV)
	Типранавир (TPV)
	Ампренавир (APV)
<b>3. Ингибиторы интегразы</b>	
	Ралтегравир (RAL)
<b>4. Ингибиторы входа</b>	
Ингибиторы слияния	Энфувиртид (ENF, T-20)
Антагонисты CCR5-рецептора	Маравирок (MVC)

дислипидемия, гипергликемия и резистентность к инсулину, расстройства костной ткани (остеопения, остеопороз и остеонекроз).

- **Угнетение костного мозга:** анемия, нейтропения и тромбоцитопения.
- **Аллергические реакции:** кожные высыпания и реакции гиперчувствительности.

#### Лекарственные взаимодействия

Анестезиологические препараты могут взаимодействовать с АРВ и вызывать изменение их фармакодинамики, влияя на эффективность и токсичность противовирусных средств. В то же время фармакокинетические эффекты АРВП могут изменять абсорбцию, распределение, метаболизм и элиминацию анестезиологических препаратов. Фармакодинамические взаимодействия можно уменьшить, если не использовать такие анестезиологические препараты, как галотан или метоксифлюран, поскольку они вызывают печеночную или почечную дисфункцию. Пропофол и аналоги нуклеозидов/нуклеотидов потенциально могут способствовать развитию митохондриальной токсичности и лактат-ацидоза, и, скорее всего, будет разумней отказаться от использования пропофола у пациентов, получающих АРВП.

Фармакокинетические взаимодействия более сложны и в основном являются следствием индукции

или подавления печеночных ферментов, особенно цитохрома CYP450-3A4. Ингибиторы протеаз и ненуклеозидные ингибиторы обратной транскриптазы чаще других групп АРВП вовлекаются в лекарственные взаимодействия. Индукция или подавление ферментов может оказывать влияние на несколько классов анестезиологических препаратов:

- **Опиоиды.** Действие фентанила может усиливаться ритонавиром вследствие как подавления, так и индукции печеночных ферментов. Подавление ферментов снижает клиренс фентанила, а индукция увеличивает метаболизм в активные метаболиты, такие как нормепиридин.
- **Бензодиазепины.** Саквинавир может угнетать метаболизм мидазолама.
- **Блокаторы кальциевых каналов** могут оказывать более выраженный гипотензивный эффект вследствие подавления ферментов.
- **Местные анестетики,** например, лидокаин, могут иметь более высокий уровень в плазме крови из-за угнетения ферментов.
- **Миорелаксанты** могут оказывать более длительный эффект, например, даже при введении однократной дозы векурониума.

Для детального описания этих множественных и сложных фармакологических взаимодействий созданы базы данных ([www.hiv-druginteractions.org](http://www.hiv-druginteractions.org)), хотя доказательства, касающиеся взаимодействия со специфическими анестезиологическими препаратами, достаточно разрозненны.

#### Периоперационное лечение АРВП

Поскольку проблема лекарственной резистентности при лечении ВИЧ-инфекции становится все более актуальной, рекомендовано продолжать прием АРВП в течение всего периоперационного периода, если это возможно. Естественно, необходимо учитывать характер операции и состояние желудочно-кишечного тракта пациента. Некоторые АРВП доступны в жидкой форме, что позволяет вводить их через зонд для питания или гастростому. Парентеральная форма существует только у зидовудина и энфувиртида.

#### РЕГИОНАРНАЯ АНЕСТЕЗИЯ

Наличие ВИЧ-инфекции не является абсолютным противопоказанием к регионарной анестезии. Доказательства, указывающие на ускорение прогрессирования ВИЧ-инфекции вследствие нейроаксиальной блокады, отсутствуют. В то же время осложнения ВИЧ-инфекции могут служить относительными противопоказаниями к регионарной анестезии:

- Миелопатия.
- Новообразования позвоночника или спинного мозга.
- Инфекция ЦНС.
- Коагулопатия.

Перед операцией обязательно должно быть проведено полное неврологическое обследование. Все выявленные неврологические нарушения зафиксированы в документах.

## ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ

Существуют доказательства, подтверждающие наличие иммуномодулирующего эффекта и увеличение вирусной нагрузки при трансфузии аллогенной крови ВИЧ-инфицированным пациентам. Поэтому гемотрансфузия должна проводиться только в тех случаях, когда она становится неизбежной для обеспечения безопасности пациента.

## РЕБЕНОК С ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ

Заражение детей ВИЧ-инфекцией более чем в 80% случаев происходит от матери трансплацентарным путем в перинатальном периоде, 13% детей инфицируются в результате гемотрансфузии и 5% — при переливании продуктов крови с целью лечения нарушений гемостаза. Педиатрический СПИД является болезнью раннего детства, в 50% случаев клинические проявления возникают к первому году жизни и в 80% — к трем годам. Как и у взрослых, поражается много систем органов, но клинические проявления имеют отличия:

- Поражение легких является ведущей причиной заболеваемости и летальности.
- Лимфоидный интерстициальный пневмонит (хроническое заболевание легких) чаще встречается у детей.
- Поражение сердца выявляется как при бессимптомной ВИЧ-инфекции, так и при развернутом СПИД.
- Большинство ВИЧ-инфицированных детей имеют неврологические нарушения, включая прогрессирующую энцефалопатию с признаками задержки развития, прогрессирующую моторную дисфункцию, отставание в развитии и поведенческие изменения.
- Оппортунистические инфекции ЦНС встречаются реже, чем у взрослых.
- Вследствие хронической инфекционной диареи и кандидоза слизистых оболочек и кожи, возникающих в 75% случаев, у детей с ВИЧ часто нарушено питание.
- Обычно выявляется лимфаденопатия.
- У ВИЧ-инфицированных детей характер оперативных вмешательств отличается от взрослых. Основными операциями у взрослых с ВИЧ-инфекцией являются биопсия лимфоузла, спленэктомия и резекция ободочной кишки. У детей преобладают лечебные и диагностические процедуры, такие как установка центрального венозного катетера или гастростомы, биопсия легких или печени. Кроме того, могут потребоваться другие операции, часто выполняемые у детей, такие как тонзиллэктомия или грыжесечение.

## БОЛЬ

Боль часто встречается на развернутой стадии ВИЧ-инфекции и может плохо поддаваться лечению. Этиология боли многофакторная и включает оппортунистические инфекции (например, простой герпес),

ВИЧ-ассоциированную артралгию, периферическую невропатию и боль, связанную с медикаментозной терапией. Эти факторы могут влиять на лечение послеоперационной боли, поэтому необходимо использовать мультимодальный подход к обезболиванию.

## ИНТЕНСИВНАЯ ТЕРАПИЯ

ВИЧ-инфицированные пациенты могут нуждаться в проведении интенсивной терапии как в связи с самой ВИЧ-инфекцией, так и вследствие терапевтических и хирургических заболеваний, не связанных с ВИЧ. Общая летальность среди ВИЧ-инфицированных пациентов, нуждающихся в интенсивной терапии, снизилась с 70% в начале 1980-х годов до 30–40% в настоящее время. У пациентов, получающих седацию и искусственную вентиляцию легких, существует этическая проблема при постановке диагноза впервые выявленной ВИЧ-инфекции, поскольку отсутствует возможность получить согласие на проведение лабораторного теста. Не существует доказательств, подтверждающих улучшение исхода при начале АРВ-терапии ВИЧ-инфицированным пациентам, нуждающимся в интенсивной терапии.

## ИНФЕКЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ

Медицинские работники должны знать универсальные правила инфекционного контроля и соблюдать их в отношении всех пациентов, чтобы защитить себя от инфекций, передающихся через кровь, поскольку в районах с высокой распространенностью ВИЧ у многих инфицированных пациентов симптоматика отсутствует и они относятся к классу ASA 1–2. Суммарный риск заражения ВИЧ в ходе анестезиологического обеспечения может достигать 4,5% в районах с высокой распространенностью инфекции. Это может произойти при уколе иглой, особенно если был инъецирован большой объем крови, что происходит при уколе полыми иглами или глубокой пункции (риск передачи 0,3%). Риск передачи инфекции через слизистые оболочки и кожу составляет 0,03% (происходит при попадании биологической жидкости на поверхность слизистой оболочки или поврежденную кожу). Все медицинские работники должны быть иммунизированы против гепатита В.

Для профилактики ВИЧ-инфицирования медицинских работников необходимо соблюдать следующие предосторожности:

- Безопасное расположение острых предметов.
- Отказ от повторного надевания колпачков на иглы.
- Обязательное использование перчаток.
- Использование одноразовых расходных материалов и инструментов, когда это возможно.
- Надлежащая очистка повторно используемого оборудования сразу после применения.

Если медицинский работник укололся иглой или соприкасался с потенциально инфицированной кровью или биологической жидкостью, необходимо провести следующие мероприятия:

## Первая помощь

- Укол иглой или контаминация раны — поддерживать кровотечение из раны и обильно промыть ее мыльной водой или дезинфектантом.
- Контаминация неповрежденной кожи — промыть водой с мылом.
- Контаминация глаз — осторожно промыть открытые глаза солевым раствором или водой.
- Контаминация полости рта — выплюнуть жидкость изо рта, прополоскать рот водой и снова выплюнуть.

Если известно, что пациент ВИЧ-инфицирован, медицинский работник в максимально короткий срок должен получить постконтактную профилактику (в идеале в первые 1–2 часа после контакта).

При подозрении на туберкулез или высокой его вероятности у пациента, медицинский работник должен носить плотно прилегающую лицевую маску для снижения риска передачи инфекции (в идеале это респираторные маски с высокой фильтрационной способностью, например, N95 или HEPA). Необходимо выполнить деконтаминацию анестезиологического дыхательного оборудования после его использования, чтобы обезопасить будущих пациентов.

## ПЛАН АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Рекомендуется придерживаться мультисистемного и мультидисциплинарного подхода. При ВИЧ-инфекции предоперационная оценка включает:

- Анамнез, включая факторы риска.
- Физикальное обследование.
- Лабораторные тесты.
- Оценка вовлеченности органов.
- Лекарственный анамнез и побочные эффекты.

## Обследование перед операцией

- Общий анализ крови.
- Оценка гемостаза для исключения нарушений свертываемости крови (рассмотреть применение тромбоэластографии/тестов на агрегацию тромбоцитов, если эти исследования доступны).
- Биохимические тесты, включая глюкозу, электролиты, почечные и печеночные маркеры, чтобы исключить возможные метаболические нарушения, поражение печени или почек.
- Вирусная нагрузка и количество CD4+.
- Рентгенография грудной клетки для исключения оппортунистической инфекции и туберкулеза.
- Электрокардиография и эхокардиография для диагностики кардиомиопатии.

## Подготовка операционной и персонала

- Инфекционный контроль, включая универсальные меры, (перчатки, фартуки, лицевые щитки и т. п.).
- Емкости для сбора острых предметов и соответствующая их обработка (не надевать повторно колпачки на иглы!).
- Четкое знание персоналом алгоритма действий в случае непреднамеренного контакта:

- прополоскать и вымыть водой с мылом область контакта;
- выполнить лабораторные тесты для пострадавшего: ВИЧ, гепатиты;
- определить инфекционный статус пациента.
- Доступность постконтактной профилактики, чтобы начать ее в максимально короткий срок после случайного контакта (в идеале в течение 1 часа).
  - Иммуноглобулин и/или вакцина против гепатита В.
  - Раннее выявление хронического гепатита С.
  - Протокол постконтактной профилактики ВИЧ с применением трех или более АРВП, если известно, что пациент ВИЧ-инфицирован или имеет высокий риск инфицирования, и двух или более АРВП при низком риске. Профилактика продолжается 4 недели или до тех пор, пока не установлено отсутствие ВИЧ-инфекции у пациента-источника.
  - Последующие консультации и тесты на ВИЧ в течение минимум 6 месяцев после контакта (тесты делаются исходно и 6 недель, 12 недель, 6 месяцев спустя).

## Периоперационное ведение пациентов с ВИЧ-инфекцией

- Максимально сократить перерывы в лечении АРВП, чтобы минимизировать резистентность к ним.
- Учесть лекарственные взаимодействия при использовании препаратов, вызывающих угнетение и/или индукцию печеночных ферментов.
- Строго соблюдать асептику, поскольку ВИЧ-инфицированные пациенты имеют скомпрометированный иммунитет и подвержены развитию бактериальных инфекций.
- План анестезиологического обеспечения должен разрабатываться для конкретного пациента и типа операции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Bayer R. Discrimination, informed consent, and the HIV infected clinician. *British Journal of Medicine* 1997; **314**: 915–916.
2. Diprose P, Deakin CD, Smedley J. Ignorance of post-exposure prophylaxis guidelines following HIV needle stick injury may increase the risk of seroconversion. *British Journal of Anaesthesia* 2000; **84**: 767–770.
3. Horlocker TT, Wedel DJ. Regional Anaesthesia in the Immunocompromised Patient. *Regional Anaesthesia and Pain Medicine* 2006; **31**: 334–345.
4. Joint WHO/United Nations programme on HIV/AIDS; 2008 report on global AIDS epidemic. Available at: [www.unaids.org](http://www.unaids.org)
5. Kharasch ED, Mitchell D, Coles R, Blanco R. Rapid clinical induction of hepatic cytochrome P4502B6 activity by ritonavir. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 2008; **52**: 1663–1669.
6. Kuczkowski KM. Anaesthetic considerations for the HIV-infected pregnant patient. *Yonsei Medical Journal* 2004; **45**: 1–6.
7. Leelanukrom R. Anaesthetic considerations of the HIV-infected patients. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2009; **22**: 412–418.
8. Parthasarathy S, Ravishankar M. HIV and anaesthesia. *Indian Journal of Anaesthesia* 2007; **51**: 91–99.
9. Prout J, Agarwal B. Anaesthesia and critical care for patients with HIV infection. *Critical Care and Pain* 2005; **5**: 153–156.
10. Schwartz D, Schwartz R, Cooper E, Pullerits J. Anaesthesia and the child with HIV infection. *Canadian Journal of Anaesthesia* 1991; **38**: 626–633.

# Update in Anaesthesia

## Экстубация после анестезии: систематический обзор

Элестер Джабб, Пит Форд\*

\* E-mail: peter.ford@rdefnhs.uk

### Содержание

Почти всегда интубация трахеи выполняется с верой в последующую экстубацию...

Вместе с тем мы испытываем недостаток стандартов и научных исследований, касающихся этого немаловажного этапа анестезии. Частота респираторных осложнений, наблюдающихся во время экстубации после плановых вмешательств, достигает 12%, тогда как в той же группе пациентов проблемы во время индукции возникают лишь в 4,6% случаев.<sup>1</sup> Экстубационный период продолжает лидировать по частоте осложнений даже после исключения кашля из списка возможных осложнений. Проект закрытых исследований Американского общества анестезиологов (ASA) показал, что при ведении пациента с трудными дыхательными путями 12% осложнений происходят во время экстубации.<sup>2</sup> Мы представляем вашему вниманию систематический обзор доказательных научных данных, касающихся экстубации.

Alastair Jubb

Specialist Trainee in Anaesthesia

Pete Ford

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

### МЕТОДОЛОГИЯ

Выполнен поиск в электронной базе данных PubMed, заканчивающийся июнем 2009 года. Поиск содержал следующие заголовки системы MeSH (*MESH, Medical Subject Headings* — словарная система поиска Национальной библиотеки США. — Прим. переводчика): «кашель», «ларингоспазм» и «послеоперационная остаточная миорелаксация». Поиск был также ограничен клиническими исследованиями, опубликованными в ведущих медицинских журналах. После изучения всех полученных заголовков и абстрактов были отобраны статьи, каким-либо образом связанные с экстубацией после анестезии. Исследования, затрагивающие проблему экстубации в отделениях интенсивной терапии, были исключены из сферы поиска. Для последующего анализа были отобраны рандомизированные контролируемые исследования, когортные исследования, единовременные поперечные исследования, исследования с контролем отдельных случаев, серии клинических случаев, а также мнения экспертов. Далее все отобранные исследования были оценены с использованием метода, описанного Шотландской сетью межуниверситетских стандартов (таблица 1). Изначально исследования были разбиты по уровню доказательности, в зависимости от их положения в иерархии типов исследований. После этого исследования были разделены по рейтингу качества, в зависимости от дизайна исследования, при этом особое внимание уделялось риску отклонений в пределах использованного метода исследования. Был построен рейтинг рекомендаций, основанный на силе доступных доказательных исследований.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Общее количество цитат PubMed, выявленных при поиске, составило 6267. В дополнение были включены работы, полученные при помощи процесса, носящего название «снежный ком» (использование цитируемых сносок из оригинальной работы для расширения

поиска). Всего в представленный систематический обзор включено 46 исследований.

### Миорелаксация и ее реверсия

Неадекватная реверсия миорелаксации ведет к повышению вероятности обструкции дыхательных путей. Важно отметить, что неадекватная реверсия может иметь место даже на фоне вполне адекватной спонтанной вентиляции.<sup>3</sup> Для обеспечения адекватной реверсии могут быть использованы стимуляторы периферических нервов, при этом наиболее часто измеряемым показателем остается TOF-соотношение (*train-of-four* — тест с четырехразрядной стимуляцией, см. статью в этом выпуске журнала). Значение TOF, указывающее на надежную реверсию блока, продолжает повышаться по мере появления новых доказательных данных, при этом некоторые авторы полагают, что оно может достигать 0,9.<sup>4</sup> Степень миорелаксации может быть также оценена субъективно (проведение визуальной или тактильной оценки врачом) или объективно — при помощи акселерометра. В обзоре, включившем более чем 7000 взрослых пациентов, выявлен 51 случай значимых респираторных нарушений в палате пробуждения после плановых оперативных вмешательств. Когда 41 из этих случаев были сопоставлены с контрольной группой, было обнаружено, что 73% пациентов с респираторными нарушениями имели TOF менее 0,7, тогда как в подобранной контрольной группе такое соотношение встречалось менее чем в 0,9% случаев.<sup>5</sup>

В недавнем исследовании, включившем 185 пациентов, было показано, что из 90 пациентов, обследованных на предмет адекватной реверсии блока посредством визуального метода оценки периферической нейростимуляции,

### Рекомендация: миорелаксация и реверсия блока

Использование периферического нейростимулятора снижает частоту послеоперационных осложнений со стороны дыхания и дыхательных путей (B).

**Таблица 1.** Градации доказательности рекомендаций *Scottish Intercollegiate Guidelines Network*

Уровень доказательности	
1++	Метаанализы высокого качества, систематические обзоры РКИ* или РКИ с крайне низким риском отклонений
1+	Хорошо проведенные метаанализы, систематические обзоры РКИ или РКИ с низким риском отклонений
1–	Метаанализы, систематические обзоры РКИ или РКИ с высоким риском отклонения
2++	Качественные систематические обзоры исследований с контролем случаев или когортных исследований с очень высоким риском ошибочного отклонения или возможностью и высокой вероятностью того, что взаимосвязь является случайной
2+	Хорошо проведенные исследования с контролем случаев или когортные исследования с низким риском ошибочности, отклонений или случайности и умеренной вероятностью того, что описанные связи не случайны
2–	Исследования с контролем случаев или когортные исследования с высоким риском ошибочности, отклонений или случайности и значительным риском того, что описанные связи не случайны
3	Неаналитические исследования, например, клинические случаи, группы случаев
4	Экспертное мнение

\* — РКИ — рандомизированные контролируемые исследования.

Рейтинг рекомендаций	
A	По меньшей мере один метаанализ, систематический обзор или РКТ маркированное как 1++, имеющие прямое отношение к целевой популяции и показывающие полную состоятельность результатов
B	Группа доказательств, включая исследования, ранжированные как 2++, имеющие прямое отношение к целевой популяции и показывающие полную состоятельность результатов или экстраполированных доказательств из исследований уровня 1++ или 1+
C	Группа доказательств, включая исследования, ранжированные как 2+, имеющие прямое отношение к целевой популяции и показывающие полную состоятельность результатов или экстраполированных доказательств из исследований уровня 2++
D	Доказательства уровня 3 или 4 или экстраполированные доказательства из исследований уровня 2+

10 потребовали поддержки проходимости дыхательных путей, а у 19 наблюдалась десатурация с падением SaO<sub>2</sub> ниже 90%. Двенадцать из этих пациентов имели целевое соотношение TOF менее 0,7 на момент прибытия в палату пробуждения. Напротив, при использовании акселерометра не было отмечено ни одного из вышеперечисленных нарушений, при этом минимальное значение TOF составило 0,84.<sup>6</sup>

### Положение больного при экстубации

Традиционная анестезиологическая доктрина настаивает на экстубации пациента на левом боку при опущенном головном конце стола, что направлено на снижение риска аспирации. Mehta *et al.* изучили шесть способов экстубации на группе, включающей 90 пациентов, перенесших общие хирургические вмешательства. В этом исследовании для оценки эффективности профилактики аспирации использовали 20 мл контрастного вещества, которое вводилось в ротоглотку.<sup>7</sup> Авторы исследования обнаружили, что положение на

### Рекомендация: положение при экстубации

Экстубация в положении на левом боку с нижним наклоном головного конца стола максимально уменьшает риск аспирации и в связи с этим должна использоваться у пациентов, перенесших экстренные хирургические вмешательства без предшествующего периода голодания (B).

В случае планового вмешательства, в частности, у больных с ожирением или предшествующими заболеваниями легких, можно рассмотреть возможность экстубации в положении сидя (D).

левом боку с наклоном головного конца стола на 10° на фоне санации катетером, введенным через эндотрахеальную трубку, предупреждает даже минимальное проникновение контраста ниже голосовых связок. Важно отметить, что в этом же исследовании было показано, что у 10 из 30 пациентов наблюдались признаки попадания содержимого ротоглотки в легкие, несмотря на все попытки, предпринимавшиеся с целью отсосать содержимое ротовой полости и глотки.

Вместе с тем в одной из редакционных статей было сделано предположение, что такой подход к выбору положения пациента во время экстубации начинает сдавать свои позиции, что впоследствии было подтверждено и при опросе ведущих анестезиологов Великобритании.<sup>8</sup> Отказ от использования положения на левом боку может быть связан с распространением выраженного ожирения и хронических заболеваний легких, связанных с курением, — тех случаев, когда все чаще пациентов экстубируют в положении сидя. Еще одно объяснение этого феномена основано на увеличении частоты использования ларингеальной маски, которую принято удалять при положении пациента на спине. Таким образом, экстубация в положении на спине может быть более приемлемым методом, при этом мы не располагаем результатами исследований, указывающих на большую или меньшую безопасность экстубации в положении на спине. После выполнения экстренных вмешательств экстубация в положении на левом боку продолжает оставаться методом предпочтения.

### Преоксигенация перед экстубацией

Существуют данные, позволяющие предполагать, что смесь из кислорода и азота имеет преимущество, так как позволяет снизить риск образования абсорбционных ателектазов. Вместе с тем с учетом риска непредсказуемых респираторных нарушений для повышения порога безопасности перед экстубацией рекомендуют выполнять преоксигенацию 100% кислородом.<sup>9</sup>

### Уровень сознания

Принято считать, что риск ларингоспазма повышается при стимуляции дыхательных путей во время периода возбуждения (по классификации *Guedel*). Таким образом, экстубация должна выполняться либо когда пациент находится на стадии глубокой анестезии,

### Рекомендация: преоксигенация перед экстубацией

Перед экстубацией пациент должен получать 100% кислород (D).

### Рекомендация: уровень сознания

После вмешательств в педиатрической практике частота кашля и ларингоспазма после экстубации не отличается при экстубации на фоне глубокой анестезии и при экстубации в сознании (С).

У взрослых для снижения частоты кашля может быть рассмотрена возможность экстубации в состоянии глубокой анестезии (D).

либо же когда он уже полностью пробудился. Опрос анестезиологов США показал, что экстубация на фоне глубокой анестезии выполнялась в связи с риском развития реакций со стороны дыхательных путей при их повышенной реактивности, риском кашля и напряжения после вмешательства.<sup>10</sup> Несмотря на исследование, показавшее способность ингаляционных анестетиков подавлять реактивность дыхательных путей, не существует данных клинических исследований, говорящих в поддержку такой практики. Потенциальные опасности экстубации в состоянии глубокой анестезии включают обструкцию дыхательных путей и аспирацию желудочного содержимого.

Рандомизированное контролируемое исследование, выполненное у детей при лор-операциях и вмешательствах для устранения косоглазия, не обнаружило различий в частоте ларингоспазма, кашля, болей в горле, крупа и аритмий между группами экстубации в условиях глубокой анестезии и при полном пробуждении.<sup>11</sup> Похоже на то, что подход к решению этой задачи должен в первую очередь быть продиктован личными предпочтениями анестезиолога. Последующее исследование, выполненное у детей в возрасте от 1 до 4 лет, показало более высокую частоту кашля и десатурации (< 90%) при экстубации на стадии глубокой анестезии изофлюраном (определялась как концентрация летучего анестетика более 2,0 МАК) по сравнению с экстубацией на фоне пробуждения.<sup>12</sup> Этот аспект экстубации не был изучен у взрослых пациентов. Еще один из предложенных подходов включает технику «без касаний», при котором после удаления отсосом из глотки крови и слюны по окончании тонзилэктомии пациент поворачивался на бок и до спонтанного пробуждения больного запрещалась любая стимуляция.<sup>13</sup> В серии из 20 случаев тонзилэктомии использование подхода «без касаний» сопровождалось нулевой вероятностью ларингоспазма.

### Фаза дыхательного цикла

Считается, что вероятность ларингоспазма ниже во время вдоха. Это может объясняться тем, что в инспираторную фазу порог возбуждения нейронов, иннервирующих мышцы, приводящие голосовые связки, повышается.<sup>14</sup> Таким образом, существует рекомендация выполнять экстубацию на высоте вдоха, при этом вспомогательный вдох с положительным давлением совершается, когда сдувается манжета. Этот прием также понуждает пациента к кашлю, что помогает

### Рекомендация: фаза выдоха

Экстубация должна выполняться на высоте вдоха (D).

удалить секрет из дыхательных путей. Еще одним выводом этого исследования стало существование связи между парциальным давлением  $CO_2$  в артериальной крови и реактивностью связок. Иными словами, чем выше  $PaCO_2$ , тем ниже должна быть вероятность ларингоспазма, однако клинических исследований значеня этого феномена при экстубации не обнаружено.

### Ларингоспазм

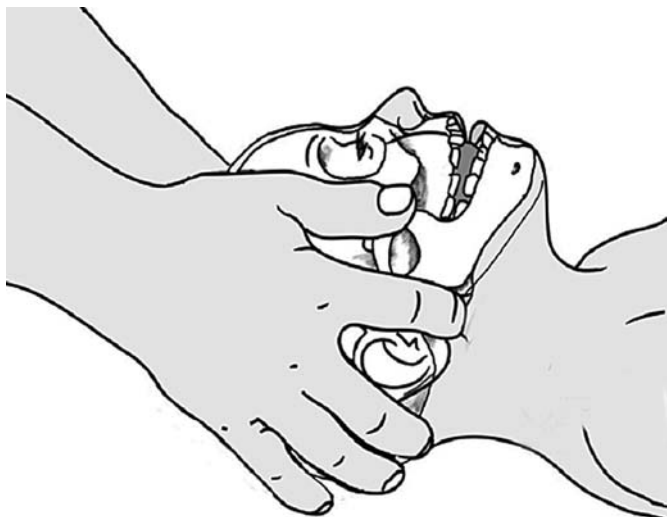
Ларингоспазм является относительно частым осложнением постэкстубационного периода. Эта рефлекторная реакция опосредована блуждающими нервами, при этом афферентная петля замыкается через верхний гортанный нерв, иннервирующий перстнещитовидную мышцу. Запуск этого рефлекса ведет к длительному смыканию связок.<sup>15</sup> Риск этого осложнения особенно высок во время стадии возбуждения, хотя в случае с современными ингаляционными и внутривенными анестетиками, обеспечивающими быстрое начало и окончание анестезии, эта стадия наркоза весьма скоротечна. Наиболее частым пусковым моментом ларингоспазма является стимуляция голосовой щели, вместе с тем могут играть роль и другие стимулы, такие как движения и хирургическая стимуляция.

Внутривенное введение лидокаина в дозе  $2 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$  во время индукции подавляет гортанные и глоточные рефлексы.<sup>16</sup> Эффективность препарата будет



Рисунок 1. Алгоритм лечения ларингоспазма (Visvanathan et al.)





**Рисунок 2.** Прием Ларсона подразумевает сильное давление, осуществляемое в направлении медиально и на себя указательными или средними пальцами в области «борозды ларингоспазма» (с обеих сторон)

#### Рекомендация: ларингоспазм

Назначение лидокаина непосредственно перед экстубацией снижает частоту ларингоспазма после экстубации (однако, по опыту автора, этот прием используется нечасто) (В).

прослеживаться, если он введен в интервале от 60 до 90 секунд относительно экстубации.<sup>9</sup> Считается, что эффект лидокаина реализуется на уровне ЦНС и может иметь значение при лечении ларингоспазма.

Благодаря усилиям Visvanathan *et al.* был разработан алгоритм ведения пациентов с ларингоспазмом (рисунок 1). Согласно заключению авторов, 31 из 189 случаев ларингоспазма, зарегистрированных в Австралийском исследовании по мониторингу происшествий (AIMS), могли бы быть значительно быстрее распознаны и устранены при использовании приведенного алгоритма.<sup>17</sup>

Наряду с внутривенными анестетиками и сукцинилхолином (как показано на рисунке 1) для устранения ларингоспазма с успехом был использован доксапрам в дозе 1,5 мг.кг<sup>-1</sup> (препарат для лечения злокачественной гипертермии, не зарегистрирован на территории Российской Федерации. — Прим. редактора). Наряду с выдвижением нижней челюсти был описан мануальный прием Ларсона (*Larson*). Для его выполнения необходимо сильно давить в области промежутка между вертикальной (восходящей) ветвью нижней челюсти и сосцевидным отростком — в так называемой «выемке ларингоспазма»<sup>19</sup> (рисунок 2). Механизм действия этого приема остается неясным.

#### Устройства для восстановления проходимости дыхательных путей: ларингеальная маска

Замена интубационной трубки на «переходное» устройство для поддержания проходимости дыхательных путей (например, ларингеальную маску) перед пробуждением после анестезии является безопасным и эффективным методом уменьшить такие проявления

#### Рекомендация: поддержание проходимости дыхательных путей: ларингеальная маска

Замена интубационной трубки на ларингеальную маску после плановых вмешательств снижает частоту нежелательных явлений со стороны дыхательных путей и притупляет реакцию сердечно-сосудистой системы на экстубацию (В).

реакции на трубку, как кашель, двигательные реакции, снижает частоту першения в горле и выраженность реакции сердечно-сосудистой системы.<sup>20, 21, 22</sup> Этот прием технически прост и более надежен, чем использование ротоглоточного воздуховода.<sup>23, 24</sup>

#### Фармакологические методы: подавление кашля и стабилизация гемодинамики

Кашель является типичным рефлекторным ответом, возникающим во время пробуждения от анестезии, и может расцениваться как нормальная защитная реакция дыхательных путей. В некоторых ситуациях такая реакция может быть вредной, например при пробуждении после нейрохирургических или офтальмологических вмешательств. Кроме кашля экстубация может сопровождаться значимой реакцией со стороны гемодинамики, что может иметь значение для пациентов с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы (напр., ИБС, сердечная недостаточность).<sup>25</sup>

#### Бета-агонисты

Бета-адренергические агонисты (напр., альбутерол) не снижают частоту кашля при экстубации.<sup>26</sup>

#### Лидокаин

Изучалось влияние внутривенного введения, местного нанесения (орошение гортани и трахеи или инстилляция в эндотрахеальную трубку), а также введение лидокаина прямо в манжету эндотрахеальной трубки на кашель и гемодинамические реакции при экстубации.

Ранние исследования показали что нанесение местного спрея лидокаина (за пять минут и во время экстубации) и введение лидокаина внутривенно 1 мг.кг<sup>-1</sup> (за две минуты до экстубации) снижает кашель и гемодинамический ответ на удаление интубационной трубки.<sup>27, 28</sup> Вместе с тем по результатам недавних исследований внутривенное введение лидокаина неэффективно по сравнению с инстилляцией через эндотрахеальную трубку за пять минут до экстубации.<sup>29</sup> Также было показано, что местное орошение лидокаином перед интубацией является более эффективным, чем введение той же дозы внутривенно.<sup>30</sup> Положительное влияние на течение экстубации

#### Рекомендация: подавление кашля и гемодинамического ответа на экстубацию

В тех ситуациях, когда преимущества перевешивают риск утраты защитных рефлексов дыхательных путей, для подавления кашля и гемодинамической реакции на экстубацию может быть использовано местное орошение лидокаином. При введении лидокаина во время интубации эффект длится два часа. Как альтернатива лидокаин может вводиться внутривенно или в виде щелочного раствора в манжету трубки, хотя эти способы введения могут быть менее эффективны (В).

### Рекомендация: трудные дыхательные пути

Если у пациента предполагается наличие трудных дыхательных путей, используйте поэтапную экстубацию с использованием трахеального катетера-проводника (В).

сохраняется и при местном орошении лидокаином перед интубацией, но только при вмешательствах менее двух часов по продолжительности.<sup>31</sup> Кроме того, необходимая для подавления кашлевого рефлекса концентрация лидокаина в сыворотке крови превышает 3,0 мг.кг<sup>-1</sup>, тогда как подавление кашля было достигнуто при концентрациях менее 1,63 мг.мл<sup>-1</sup> при нанесении лидокаина местно.<sup>32, 33</sup>

При введении в манжету эндотрахеальной трубки лидокаин снижает частоту кашля, но не оказывает влияния на гемодинамический ответ.<sup>34</sup> Подобные эффекты наблюдаются при введении в манжету щелочного раствора лидокаина: эндотрахеальная трубка просто раздувалась с 2 мл 2% раствора лидокаина в 1,4% или 8,4% растворе бикарбоната натрия, который может улучшать диффузию лидокаина через мембрану манжетки. Как результат отмечалось снижение частоты болей в горле и кашля.<sup>35</sup>

### Опиоиды

Было показано, что опиоиды способны эффективно подавлять рефлекс со стороны дыхательных путей и гемодинамическую реакцию, возникающие в ответ на экстубацию. Низкие дозы ремифентанила снижают кашель и гемодинамический ответ на экстубацию. В исследовании, включившем 60 взрослых пациентов, отмечено снижение частоты кашля с 80% до 40% при инфузии ремифентанила (0,014 мг.кг<sup>-1</sup>.мин<sup>-1</sup>) в экстубационный период после лор-вмешательств.<sup>36</sup> Было показано, что альфентанил, введенный в дозе 15 мг.кг<sup>-1</sup> перед экстубацией 34 взрослых пациентов после стоматологических вмешательств, несколько ослаблял гемодинамическую реакцию.<sup>37</sup> В обоих исследованиях не наблюдалось значимой задержки пробуждения. В недавнем небольшом РКИ было проведено сравнение анестезии пропофолом и ремифентанилом с анестезией севофураном и ремифентанилом. Тотальная внутривенная анестезия сопровождалась статистически значимым снижением частоты кашля по сравнению с ингаляционной анестезией. Частота кашля при анестезии пропофолом составила всего 6%.<sup>38</sup>

### Антагонисты кальциевых каналов

Были изучены эффекты верапамила в дозе 0,1 мг.кг<sup>-1</sup>, вводимого пациентам после плановых малых вмешательств как единственный препарат или в комбинации с в/в лидокаином (1мг.кг<sup>-1</sup>). Верапамил эффективнее, чем плацебо и внутривенный лидокаин, притупляет гемодинамический ответ на экстубацию. Комбинация верапамила и лидокаина оказывает еще больший эффект.<sup>39</sup> Было показано, что верапамил (0,1 мг.кг<sup>-1</sup>) эффективнее, чем дилтиазем 0,2 мг.кг<sup>-1</sup>.<sup>40</sup>

### Бета-блокаторы

Эсмолол и лабеталол показали равную эффективность в отношении контроля систолического АД при пробуждении после внутричерепных вмешательств и



**Рисунок 3.** Катетер-проводник модели Cook Airway Exchange Catheter (Cook Medical) с возможностью использования 15 мм адаптера и переходника Люэр для струйной вентиляции

в палате пробуждения.<sup>41</sup> Эффекты бета-блокаторов на экстубационный гемодинамический ответ превышают таковые короткодействующих опиоидов.<sup>42</sup>

### Трудные дыхательные пути

К сожалению, алгоритм ведения пациента с трудными дыхательными путями, рекомендованный Ассоциацией трудных дыхательных путей Великобритании (*Difficult Airway Society, DAS*), не затрагивает проблему экстубации. Некоторое внимание этой проблеме уделено в обновленных стандартах Американской ассоциации анестезиологов (ASA) в 2003 году.<sup>43</sup> Там же анестезиологу рекомендуется рассмотреть сравнительные преимущества экстубации в сознании и экстубации на фоне глубокой анестезии, а также оценить факторы, которые оказывают неблагоприятное влияние на вентиляцию, и, таким образом, заставляют воздержаться от немедленной экстубации. Эти стандарты также рекомендуют выработать «план Б» на случай неудавшейся экстубации в связи с обструкцией дыхательных путей или дыхательной недостаточностью, что подразумевает использование «страховочного» трахеального катетера-проводника для замены трубки (*Airway Exchange Catheter, AED*, рисунок 3). Этот длинный, полужесткий, полый буж вводится перед удалением эндотрахеальной трубки и поддерживает доступ к дыхательным путям. После экстубации катетер-проводник может быть использован для струйной вентиляции или подачи кислорода. В случае неудавшейся экстубации интубационная трубка может быть «как по рельсам» установлена по

**Таблица 2.** Порядок использования катетера-проводника для переустановки интубационной трубки

• Седатируйте пациента
• Введите 200 мг гликопирролата для подавления секреции слюны
• Обеспечьте подачу 100% кислорода
• Санируйте просвет интубационной трубки и глотки
• Обратите внимание на глубину стояния интубационной трубки (от уровня ноздрей)
• Сдуйте манжету
• Введите в трубку увлажненный катетер-проводник на предварительно рассчитанную глубину — кончик катетера должен располагаться на 3 см выше корины. У взрослых используйте проводник диаметром 14F; при внешнем диаметре 4,7 мм он позволяет при необходимости провести по нему эндотрахеальную трубку с внутренним диаметром (ID) до 5,5 мм
• Экстубируйте пациента
• Проверьте положение проводника при помощи капнографии
• При необходимости через катетер-проводник можно обеспечить подачу кислорода
• Катетер-проводник может находиться в дыхательных путях в течение нескольких часов

катетеру-проводнику, который в этой ситуации играет роль интубационного бужа. Целесообразность использования катетера-проводника не вызывает сомнений, и соответствующий порядок действий представлен в таблице 2. На сегодняшний день на рынке представлены три основных типа этих устройств: Sheridan TTX (Tracheal Tube Exchanger, Hudson Respiratory Care inc.), Cook Exchange Catheter (Cook Medical) и Endotracheal Ventilation Catheter (Cardiomed supplies inc.).

В своей работе Venumof *et al.* поддержали использование катетера-проводника как составляющей пошагового плана экстубации у пациента с трудными дыхательными путями и риском неудачной экстубации.<sup>44</sup> Катетеры АЕС используются и у пациентов ОИТ; было показано, что в этой группе больных они относительно хорошо переносятся. В одном канадском исследовании лишь пятеро из 220 пациентов жаловались на кашель при использовании катетера, что было объяснено его глубоким стоянием.<sup>45</sup> В том же исследовании было показано, что проводники-катетеры оказались эффективны в 20 из 22 случаев, когда потребовалась реинтубация. В другом исследовании из 51 случаев реинтубации АЕС способствовали ее успешному выполнению в 47 случаях, при этом неудачи были связаны с непреднамеренным смещением катетера-проводника ( $n = 3$ ) и значительным отеком гортани.<sup>46</sup> Некоторые из потенциальных опасностей, связанные с использованием этих приспособлений, включают глубокое введение, травму дыхательных путей, высокое давление раздутия при проведении струйной вентиляции с последующим развитием пневмоторакса.

## ВЫВОДЫ

Несмотря на относительное обилие рекомендаций, основанных на результатах крупных рандомизированных исследований, в рассмотренной проблеме все еще остаются «белые пятна», дальнейшее исследование которых может помочь в выработке практических рекомендаций, улучшить безопасность и предупредить осложнения, связанные с экстубацией.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Asai T, Koga K, Vaughan RS. Respiratory complications associated with tracheal intubation and extubation. *British Journal of Anaesthesia* 1998; **80**: 767–775.
- Peterson GN, Domino KB, Caplan RA, Posner KL, Lee LA, Cheney FW. Management of the difficult airway. *Anesthesiology* 2005; **103**: 33–39.
- Pavlin EG, Holle RH, Schoene RB. Recovery of airway protection compared with ventilation in humans after paralysis with curare. *Anesthesiology* 1989; **70**: 381–385.
- Murphy GS. Residual neuromuscular blockade: incidence, assessment, and relevance in the postoperative period. *Minerva Anestesiologica* 2006; **72**: 97–109.
- Murphy GS, Szokol JW, Marymont JH, Greenberg SB, Avram MJ, Vender JS. Residual neuromuscular blockade and critical respiratory events in the postanesthesia care unit. *Anesthesia and Analgesia* 2008; **107**: 130–137.
- Murphy GS, Szokol JW, Marymont JH, Greenberg SB, Avram MJ, Nisman M. Intraoperative acceleromyographic monitoring reduces the risk of residual neuromuscular blockade and adverse respiratory events in the postanesthesia care unit. *Anesthesiology* 2008; **109**: 389–398.
- Mehta S. The risk of aspiration in the presence of cuffed endotracheal tubes. *British Journal of Anaesthesia* 1972; **44**: 601–605.

## Итоговые рекомендации (с указанием рейтинга)

1	Для снижения частоты послеоперационных респираторных осложнений используйте периферический нейростимулятор	B
2a	Экстубация в положении на левом боку с наклоном головного конца стола вниз сопровождается минимальным риском аспирации. Это положение должно использоваться при экстубации пациентов с потенциально полным желудком после экстренных вмешательств	B
2b	При экстубации после плановых вмешательств пациентов с ожирением либо исходными заболеваниями дыхательной системы может быть использовано положение на спине с поднятым головным концом	D
3	Перед экстубацией пациентам должен назначаться 100% кислород	D
4a	Для снижения частоты постэкстубационного кашля и ларингоспазма после хирургических вмешательств у детей может быть использована как техника интубации в сознании, так и экстубация в условиях глубокой анестезии	C
4b	Для снижения частоты постэкстубационного кашля у взрослых экстубация может быть выполнена в условиях глубокой анестезии	D
5	Экстубация должна выполняться на высоте вдоха	D
6	Применение лидокаина непосредственно перед экстубацией снижает частоту ларингоспазма после экстубации	C
7	Смена эндотрахеальной трубки на ларингеальную маску по окончании планового вмешательства снижает частоту нежелательных реакций со стороны дыхательных путей и уменьшает гемодинамический ответ на экстубацию	B
8a	Местное орошение лидокаином может быть использовано для уменьшения кашля и реакции кровообращения на экстубацию в случаях, когда преимущества этого метода перевешивают риск подавления защитных рефлексов дыхательных путей. Альтернативные пути введения лидокаина, такие как внутривенный или в просвет манжеты интубационной трубки (щелочной раствор лидокаина), могут быть менее эффективны	B
8b	В случаях, когда подавление кашля исключительно важно, используйте невысокие дозы короткодействующих опиоидов и тотальную внутривенную анестезию	B
8в	В случаях, когда гемодинамическая реакция на экстубацию является потенциально опасной, может быть целесообразным внутривенное болюсное введение верапамила, эсмолола или лабеталолола перед экстубацией	B
9	В случае трудных дыхательных путей следует рассмотреть возможность пошаговой экстубации с использованием страховочного катетера-проводника (АЕС)	B

- Rassam S, Sandby-Thomas M, Vaughan RS, Hall JE. Airway management before, during and after extubation: a survey of practice in the United Kingdom and Ireland. *Anaesthesia* 2005; **60**: 995–1001.
- Miller KA, Harkin CO, Bailey PL. Postoperative Tracheal Extubation. *Anaesthesia and Analgesia* 1995; **80**: 149–172.
- Daley MD, Norman PH, Coveler LA. Tracheal extubation of adult surgical patients while deeply anesthetized: a survey of United States anesthesiologists. *Journal of Clinical Anesthesia* 1999; **11**: 445–452.
- Patel RI, Hanallah RS, Norden J, Casey WF, Verghese ST. Emergence Complications in Children: A comparison of tracheal extubation in awake or deeply anaesthetised patients. *Anesthesia and Analgesia* 1991; **73**: 266–273.
- Pounder D R, Blackstock D, Steward DJ. Tracheal extubation in children: halothane versus isoflurane, anesthetized versus awake. *Anesthesiology* 1991; **75**: 546–547.

13. Tsui BC, Wagner A, Cave D, Elliott C, El-Hakim H, Malherbe S. The incidence of laryngospasm with a no touch extubation technique after tonsillectomy and adenoidectomy. *Anesthesia and Analgesia* 2004; **98**: 327–329.
14. Ikari T, Sasaki CT. Glottic closure reflex: control mechanisms. *The Annals Otology, Rhinology and Laryngology* 1980; **89**: 220–224.
15. Suzuki, M, Sasaki CT. Laryngeal spasm: a neurophysiologic redefinition. *The Annals Otology, Rhinology and Laryngology* 1977; **86**: 157.
16. Steinhaus JE, Howland DE. IV administered lidocaine as a supplement to nitrous oxide-thiobarbiturate anaesthesia. *Anaesthesia and Analgesia* 1958; **37**: 40–46.
17. Visvanathan T, Kluger MT, Webb RK, Westhorpe RN. Crisis management during anaesthesia: laryngospasm. *Quality and Safety in Healthcare* 2005; **14** (3): e4.
18. Owen, H. Post extubation laryngospasm abolished by doxapram. *Anaesthesia* 1982; **37**: 1112–1114.
19. Larson, P. Laryngospasm — the best treatment. *Anesthesiology* 1998; **89**: 1293–1294.
20. Fujii Y, Toyooka H, Tanaka H. Cardiovascular responses to trachea extubation or LMA removal in normotensive and hypertensive patients. *Canadian Journal of Anaesthesia* 1997; **44**: 1082–1086.
21. Brouillette G, Drolet P, Donati F. Deep extubation and insertion of laryngeal mask airway reduces coughing at emergence. *Canadian Journal of Anaesthesia* 2008; **55** (supp. 1).
22. Koga K, Asai T, Vaughan RS, Latto IP. Respiratory complications associated with tracheal extubation. Timing of trachea extubation and use of the laryngeal mask during emergence from anaesthesia. *Anaesthesia* 1998; **53** (6): 540–544.
23. Dob DP, Shannon CN, Bailey PM. Efficacy and safety of the laryngeal mask vs Guedel airway following tracheal extubation. *Canadian Journal of Anaesthesia* 1999; **46**: 179–181.
24. Stix M, Borromeo CJ, Sciortino GJ, Teague PD. Learning to exchange an endotracheal tube for a laryngeal mask prior to emergence. *Canadian Journal of Anaesthesia* 2001; **48**: 795–799.
25. Hartley M, Vaughan RS. Problems associated with tracheal extubation. *British Journal of Anaesthesia* 1993; **71**: 561–568.
26. Kim ES, Bishop MJ. Cough during emergence from isoflurane anaesthesia. *Anesthesia and Analgesia* 1998; **87**: 1170–1174.
27. Bidwai, A V, Bidwai VA, Rogers CR, Stanley TH. Blood–pressure and pulse rate responses to endotracheal extubation with and without prior injection of lidocaine. *Anesthesiology* 1979; **51**: 171–173.
28. Bidwai AV, Stanley TH, Bidwai VA. Blood pressure and pulse rate responses to extubation with and without prior topical tracheal anaesthesia. *Canadian Anaesthesia Society Journal* 1978; **25**: 416–418.
29. Jee D, Park SY. Lidocaine sprayed down the endotracheal tube attenuates airway–circulatory reflexes by local anaesthesia during emergence and extubation. *Anesthesia and Analgesia* 2003; **96**: 293–297.
30. Gonzalez RM, Bjerke RJ, Drobycki T. Prevention of endotracheal tube–induced coughing during emergence from general anaesthesia. *Anesthesia and Analgesia* 1994; **79**: 792–795.
31. Minogue SC, Ralph J, Lampa MJ. Laryngotracheal topicalisation with lidocaine before intubation decreases the incidence of coughing on emergence from general anaesthesia. *Anesthesia and Analgesia* 2004; **99**: 1253–1257.
32. Nishino T, Hiraga K, Sugimori K. Effects of IV lidocaine on airway reflexes elicited by irritation of the tracheal mucosa in humans anaesthetised with enflurane. *British Journal of Anaesthesia* 1990; **64**: 682–687.
33. Diachun CD, Tunink BP, Brock–Utne JG. Suppression of cough during emergence from general anaesthesia: laryngotracheal lidocaine through a modified endotracheal tube. *Journal of Clinical Anaesthesia* 2001; **13**: 447–457.
34. Fagan C, Frizelle HP, Laffey J, Hannon V, Carey M. The effects of intracuff lidocaine on endotracheal tube induced emergence phenomena after general anaesthesia. *Anesthesia and Analgesia* 2000; **91**: 201–205.
35. Estebe J-P, Chevanne F, Ecoffey C, Gentili M, Le Corre P, Dollo G. Alkalinization of Intracuff Lidocaine: Efficacy and Safety. *Anesthesia and Analgesia* 2005; **101**: 1536–1541.
36. Aouad MT, Al-Alami AA, Nasr VG, Souki FG. The effect of low dose remifentanyl on responses to the endotracheal tube during emergence from general anaesthesia. *Anesthesia and Analgesia* 2009; **96**: 1320–1324.
37. Mendel P, Fredman B, White PF. Alfentanil suppresses coughing and agitation during emergence from isoflurane anaesthesia. *Journal of Clinical Anaesthesia* 1995; **7**: 114–118.
38. Hans P, Marechal H, Bonhomme V. Effect of propofol and sevoflurane on coughing in smokers awakening from general anaesthesia at the end of cervical spine surgery. *British Journal of Anaesthesia* 2008; **102**: 731–737.
39. Mikawa K, Nishina K, Takao Y, Shiga M, Maekawa N, Obara H. Attenuation of cardiovascular responses to tracheal extubation: comparison of verapamil, lidocaine and verapamil–lidocaine combination. *Anesthesia and Analgesia* 1997; **85**: 1005–1010.
40. Mikawa K, Nishina K, Maekawa N, Obara H. Attenuation of cardiovascular responses to tracheal extubation: verapamil versus diltiazem. *Anesthesia and Analgesia* 1996; **82** (6): 1205–1210.
41. Muzzi DA, Black S, Losasso TJ, Cucchiara RF. Labetalol and esmolol in control of hypertension after intra–cranial surgery. *Anesthesia and Analgesia* 1990; **70**: 68–71.
42. Furhman TM, Ewel CL, Pippin WD, Weaver JM. Comparison of the efficacy of esmolol and alfentanil to attenuate haemodynamic responses to emergence and extubation. *Journal of Clinical Anaesthesia* 1992; **4**: 444–447.
43. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report. *Anesthesiology* 2003; **98**: 1269–1277.
44. Benumof JL. Airway exchange catheters for safe extubation: the clinical and scientific details that make the concept work. *Chest* 1997; **111**: 1483–1486.
45. Cooper RM. The use of an endotracheal ventilation catheter in the management of difficult extubations. *Canadian Journal of Anaesthesia* 1996; **43**: 90–93.
46. Mort TC. Continuous Airway Access for the Difficult Extubation. *Anesthesia and Analgesia* 2007; **105**: 1357–1362.

Update in  
**Anaesthesia****Анестезиологическое пособие  
вне операционной**

Лакшми Джайараман\*, Нитин Сетхи, Джайашри Соод

\* E-mail: lakjaraman@gmail.com

**ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ МЕСТО РАБОТЫ  
АНЕСТЕЗИОЛОГА ВНЕ ОПЕРАЦИОННОЙ?**

Анестезиолог может потребоваться в удаленных от операционной местах для обеспечения анестезиологического пособия или седации. Анестезия может потребоваться в следующих условиях:

- рентгенологический кабинет (например, коронароангиография, инвазивная рентгенография, КТ и МРТ),
- кабинет эндоскопических исследований,
- стоматологическая поликлиника,
- ожоговый центр,
- психиатрическое отделение (проведение электросудорожной терапии),
- отделение нефрологии (проведение литотрипсии),
- гинекологическое отделение (проведение искусственного оплодотворения).

**КТО ДОЛЖЕН ОБЕСПЕЧИТЬ СЕДАЦИЮ  
ВНЕ ОПЕРАЦИОННОЙ?**

Анестезиологическое пособие в удаленных от операционной кабинетах лечебного учреждения должен обеспечить подготовленный анестезиолог. Однако в тех случаях, когда пациент находится в сознании, седацию могут также проводить и врачи других специальностей. У всех специалистов, обеспечивающих седацию, должен быть сертификат об умении оказывать неотложную помощь у взрослых.

**ЦЕЛИ АНЕСТЕЗИОЛОГА**

Безопасность пациента является самой главной целью при проведении анестезии вне операционной, а стандарты ведения пациента не отличаются от таковых для операционной. Целесообразно быстрое восстановление пациента после анестезии или седации.

При некоторых условиях вместо общей анестезии может быть проведена седация. При проведении седации необходимо учитывать следующие цели:

- обеспечить безопасность и благополучие пациента,

- минимизировать физический дискомфорт и боль,
- контролировать степень беспокойства и волнения пациента, минимизировать психологическую травму и по возможности обеспечить амнезию,
- контролировать движения пациента для безопасного завершения процедуры,
- восстановить состояние, в котором его можно выписать или оставить без специального медицинского наблюдения.

Иногда требуются дополнительные условия, которые зависят от местонахождения пациента (например, в МРТ-кабинете) и вида процедуры (например, необходимо снизить внутричерепное давление при инвазивных нейроинтервенционных вмешательствах).

**ПАЦИЕНТЫ**

Многие процедуры, проводимые вне операционной, могут выполняться на фоне легкой седации, местной анестезии или без седации. Однако в некоторых группах пациентов может потребоваться глубокая седация или общая анестезия по обычной схеме. К ним относятся больные следующих групп:

- дети,
- крайне эмоциональные пациенты или больные, с которыми невозможен адекватный контакт,
- пациенты с клаустрофобией (особенно при выполнении МРТ!),
- пациенты пожилого возраста или больные с нарушениями сознания,
- пациенты, которым проводятся болезненные процедуры,
- пациенты с ожогами, которым проводятся перевязки.

**ТРУДНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С АНЕСТЕЗИЕЙ  
ВНЕ ОПЕРАЦИОННОЙ**

Возможные источники трудностей могут быть разделены на следующие группы:

- оборудование,

**Содержание**

Современная лечебная практика подразумевает расширение сферы деятельности анестезиолога за пределы операционной. Тогда как в операционных есть опытный персонал, надлежащее оборудование и возможность мониторинга, проведение анестезии за ее пределами сопряжено с рядом сложностей и требует наличия определенного опыта и навыков.

*Lakshmi Jayaraman*  
Associate Consultant

*Nitin Sethi*  
Junior Consultant

*Jayashree Sood*  
Chair and Head  
of Department of  
Anaesthesia, Pain and  
Perioperative Medicine  
Sir Ganga Ram Hospital  
New Delhi, India 110060

- штат сотрудников,
- процедура,
- пациент.

### **Трудности, связанные с оборудованием**

#### *Аппарат для анестезии*

В идеале аппаратура должна выполнять все те же функции, что и в операционной. Однако аппаратура для проведения анестезиологического пособия вне операционной часто представлена наиболее простыми устройствами с минимальными возможностями, которые к тому же обычно не используются в операционной. Важно, чтобы это оборудование проходило сервисное обслуживание столь же часто, как и аппаратура в операционных.

Дизайн аппаратуры для проведения анестезии может быть незнакомым, например, датчик потока кислорода может находиться слева (стандарт Великобритании), а не справа (стандарт США). С целью безопасности необходимо каждый раз проверять состояние аппаратуры, например убедиться в работе датчика подачи кислорода и наличии указателя гипоксии при работе с закисью азота. Убедитесь, что вы видите аппарат во время процедуры. Рентгенологические процедуры обычно проводятся в затемненных помещениях, и анестезиолог должен сохранять бдительность, чтобы предотвратить последствия непредвиденных событий, например прекращения подачи кислорода. При отсутствии света на аппарате необходим фонарь. Лампочки ларингоскопа может оказаться недостаточно для освещения в экстренной ситуации. Также необходимо обеспечить наличие тележки скорой помощи, по возможности с дефибриллятором.

#### *Подача кислорода*

Как правило, современные операционные оснащены центральной системой подачи кислорода, воздуха и закиси азота. Каждое место проведения анестезии должно быть оборудовано надежным источником кислорода, адекватного продолжительности операции. Во многих отдаленных кабинетах аппараты для анестезии могут работать исключительно на баллонах, поэтому при проведении манипуляции необходимо всегда иметь запасной баллон наготове. Баллоны должны быть проверены перед началом анестезии и быть полными. Рекомендуется, чтобы перед началом анестезии вне операционной был один полный запасной баллон с кислородом типа E.

#### *Ключи к баллонам*

Всегда необходимо иметь под рукой ключ, чтобы открыть баллон. Необходимо проверить наличие такого ключа перед индукцией анестезии.

#### *Электроснабжение*

Должно быть обеспечено достаточное для проведения анестезии и мониторинга количество источников электропитания (розеток).

#### *Освещение*

Помимо клинка ларингоскопа необходимы другие источники освещения.

#### *Нагронная известь*

При использовании закрытого дыхательного контура рекомендуется перед началом манипуляции засыпать в резервуар новую натронную известь.

#### *Дыхательный контур*

При выполнении некоторых манипуляций дыхательный аппарат должен находиться достаточно далеко от больного, поэтому могут потребоваться удлиненный контур и мониторы с удлиненными проводами. При использовании длинного контура *Vain* необходимо провести тест на утечку. Обязательно наличие мешка Амбу для обеспечения вентиляции с положительным давлением в случае нарушения подачи кислорода.

#### *Запас препаратов*

В силу того, что анестезиолог реже работает вне операционной, проверки оборудования и медикаментов в этих кабинетах проводятся нерегулярно. Убедитесь, что у вас есть все препараты, которые могут потребоваться во время проведения анестезии (включая препараты для купирования экстренных ситуаций и проведения СЛР), и что срок их годности не истек.

#### *Рабочий отсос*

В удаленных от операционной местах может и не быть центральной системы аспирации, поэтому необходимо наличие отсоса с длинным проводом. Необходим запасной отсос с ножным приводом.

#### *Удаление примесей газов*

Если используются летучие анестетики, необходима надежная система очистки отработанных газов.

#### *Стесненные условия*

Рентген-кабинеты обычно оснащены громоздкой аппаратурой, поэтому зачастую там непросто разместить наркозно-дыхательный аппарат. Убедитесь в наличии места для оборудования перед началом работы.

#### *Операционные столы*

В манипуляционных кабинетах нередко отсутствует операционный стол с возможностью изменения положения. Могут возникнуть трудности с достижением требуемого положения стола и изменением высоты.

#### *Оборудование для мониторинга*

Где бы ни проводилась анестезия, следует обеспечить обязательный минимум мониторинга: пульсоксиметрия, неинвазивное измерение АД, ЭКГ и капнография. При использовании миорелаксантов рекомендуется использовать нейростимулятор.

Проверьте наличие манжет нужного размера. По возможности принесите из операционной монитор для измерения углекислого газа в конце выдоха (капнограф). Осуществление мониторинга в кабинете МРТ может представлять особую трудность, для этого необходимы специальные мониторы, совместимые и не изменяющие сигнал МРТ.

#### *Частные условия: магнитно-резонансная томография*

Все оборудование, которое вносится в кабинет МРТ, должно быть совместимо с магнитным полем или

### Список оборудования для проведения седации или анестезии в кабинете МРТ

1. Препараты для анестезии.
2. Препараты для сердечно-легочной реанимации.
3. Дефибриллятор.
4. Тележка для трудной интубации с орофарингеальными и назофарингеальными воздуховодами, ларингеальными масками, ЭТТ разных размеров, бужами и стилетами.
5. Простое оборудование для оптимизации укладки пациента — кольца для головы, валики под плечи и т. д.
6. Инфузоматы с удлиненными магистралями и проводами.
7. Устройства аварийной сигнализации — температура в рентген-кабинетах обычно пониженная, так как для хранения этой аппаратуры необходимы низкие температуры. При длительных манипуляциях у пациентов может возникнуть наведенная гипотермия.
8. Для защиты от радиоактивных лучей и мониторинга экспозиции радиации в рентген-кабинетах необходимо носить свинцовые фартуки, воротнички и дозиметры.

зафиксировано на достаточном расстоянии от магнита. Особенно важно помнить следующее: **никогда не вносите в кабинет МРТ баллон с кислородом** — известны летальные исходы, связанные с засасыванием баллона в магнитное поле! **Никогда не вносите в кабинет МРТ металлические предметы!** Анестезиолог должен помнить, что к ним относятся ларингоскопы, ножницы, стетоскопы и мобильные телефоны. При развитии экстренной ситуации вывезите пациента из кабинета МРТ, не переносите оборудование к пациенту.

### Трудности, связанные с персоналом

Персонал, работающий в этих кабинетах, обычно подготовлен только по своей специальности и может быть незнаком с требованиями безопасной анестезии и не способен обеспечить помощь анестезиологу. Ответственность за проверку оборудования, анестетиков, препаратов для купирования экстренных случаев и дефибриллятора, а также за наличие ассистента полностью лежит на анестезиологе.

В странах, где анестезиологу в обычной операционной помогает обученный ассистент, эти же стандарты должны соблюдаться и вне операционной. Там, где это не является повседневной практикой, оправдано наличие стажера. Там, где анестезиолог работает один, убедитесь в возможности быстрой связи с коллегами, работающими в других операционных.

### Общение

Общение необходимо тщательно спланировать. Предотвратите проблемы до начала манипуляции: связь с операционной на расстоянии может быть сопряжена с трудностями, при этом возможны задержки с оказанием помощи.

### Трудности, связанные с процедурой

#### Плохое освещение

Многие процедуры, как, например, инвазивная ангиография или эндоскопия, которая требует вывода изображения, проводятся в затемненных помещениях. В идеале наркозный аппарат должен иметь светящийся экран для визуализации значений потока газов

— компонентов дыхательной смеси. Помните, что безопасность пациента — ключевой момент, поэтому расположение источников света не должно препятствовать мониторингу.

### Неплановые манипуляции

Будьте готовы к ситуации, когда анестезиолога вызывают уже после начала манипуляции, когда контакт с пациентом оказался затруднен. Без подготовленного плана анестезии или оценки дыхательных путей ситуация представляет потенциальную опасность — лучше прекратить процедуру и вернуться к ней в другой день, когда можно тщательно спланировать действия. С ростом срочных кардиологических вмешательств по поводу острого коронарного синдрома чаще стал требоваться анестезиолог.

### Помещение для выполнения манипуляции

Повязки у ожоговых больных обычно меняются непосредственно в палатах, которые могут быть плохо оборудованы для того, чтобы достойно выйти из какой-либо экстренной ситуации.

### Положение пациента

Пациенты, которым проводится биопсия под контролем эндоскопа или КТ, могут лежать на боку или в положении на животе. Убедитесь в наличии валиков и других средств для обеспечения безопасности положения на животе (т. е. под грудной клеткой и тазом для обеспечения свободных движений диафрагмы). Положение на животе сопряжено с большими сложностями, если пациенту требуется проведение СЛР следует быстро перевернуть пациента в положение на спине.

### Продолжительность процедуры

Продолжительность процедуры сложно предугадать, в частности, специалисты могут быстро прекратить процедуру (например, церебральную ангиографию с целью клипирования аневризмы). Избегайте миорелаксантов длительного действия и поддерживайте тесный контакт со специалистом, выполняющим манипуляцию.

### Ведение пациента после выполнения манипуляции

Пациенты, которым процедура проводилась в условиях общей анестезии, требуют дальнейшего наблюдения до восстановления — это может быть как в кабинете, где проводилась манипуляция, так и в блоке посленаркозного пробуждения, общем с операционными. Пациентам, которым проводилось клипирование аневризмы, в послеоперационном периоде может потребоваться вентиляция. До начала процедуры следует проверить наличие коек в ОАРИТ.

### Информированное согласие

Многие манипуляции вне операционной проводятся в рамках хирургии одного дня. Пациента необходимо зарегистрировать в лечебном учреждении в обычном порядке. Должен быть проведен инструктаж и подписано информированное согласие. Хирургия одного дня не должна вносить изменения в стандарты ведения пациента.

## Трудности, связанные с пациентом

### Оценка

Часто пациенты поступают в этот же день и являются представителями всех возрастных групп. Тщательная анестезиологическая оценка обязательна, даже если она проводится за минуты до начала манипуляции. Пациенты требуют тщательной оценки, так как исследование необходимо провести, несмотря на наличие сопутствующей патологии. Необходимо отметить, принимал ли пациент пищу, и быстро оценить дыхательные пути. Также необходимо отметить наличие зубных протезов. Будьте особенно осторожными при оценке дыхательных путей, так как непредвиденная трудная интубация является проблемой для анестезиолога вне операционной, когда более опытные помощники недоступны.

### Инструкции

Пациентам, которым планируется выполнение процедуры под наркозом, необходимо дать четкие инструкции относительно следующих моментов:

- приема пищи,
- информированного согласия,
- приема препаратов по поводу сопутствующей патологии.
- перед тем, как завести пациента в кабинет МРТ, врач должен провести тщательную проверку на наличие любых металлических предметов и убедиться в отсутствии заколок, украшений, булавок, мобильного телефона, банковских карт, монет и т. п.

## ВЫБОР АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ

- Интенсивное наблюдение (мониторинг).
- Седация.
- Регионарная анестезия.
- Тотальная внутривенная анестезия.
- Общая анестезия.

### Интенсивное наблюдение

Специалист, выполняющий манипуляцию, наблюдает за пациентом с помощниками, не вызывая анестезиолога.

### Седация

#### *Седация при сохраненном сознании*

На фоне медикаментозной седации пациент способен выполнять команды, при этом проходимость дыхательных путей не нарушена, а защитные рефлексы дыхательных путей сохранены.

#### *Глубокая седация*

Сознание пациента угнетено с утратой защитных рефлексов дыхательных путей. Может потребоваться поддержание проходимости дыхательных путей.

Уровень безопасности при седации в сознании гораздо выше, чем при глубокой седации. Пациент может легко перейти из состояния седации в сознание до глубокой седации в зависимости от возраста, чувствительности к препаратам, общего состояния и т. д. Тщательная титрование препарата и коррекция дозы седативного препарата требуют опыта и мастерства.

## Тотальная внутривенная анестезия (ТВВА)

Препараты обычно выбираются с учетом необходимости обеспечить сон и анальгезию. Препараты вводятся внутривенно. Нередко требуется усилия для поддержания проходимости дыхательных путей. Проходимость дыхательных путей может поддерживаться путем выдвижения нижней челюсти за подбородок, постановки орофарингеального воздуховода или ларингеальной маски, если пациент в глубоком наркозе. Процедуры, при которых проводится ТВВА, включают литотрипсию, подселение яйцеклетки, искусственное оплодотворение и прерывание беременности в кабинете УЗИ.

### Общая анестезия

Общая анестезия с ИВЛ является методом выбора во многих ситуациях, особенно при таких вмешательствах, как клипирование церебральных аневризм. Цели анестезиологического пособия — адекватная глубина анестезии, снижение внутричерепного давления и поддержание нормотермии (необходимо избежать гипертермии).

В кабинете МРТ необходимо установить совместимый наркозный аппарат. Индукция проводится вне лаборатории МРТ, после чего пациент транспортируется к совместимому наркозному аппарату. Поддержание анестезии возможно, если аппарат находится и вне кабинета МРТ (с помощью удлиненного дыхательного контура), но это далеко от идеала, кроме того, увеличивается риск дисконнекции. Мониторы должны находиться за пределами кабинета МРТ.

### Регионарная анестезия

Комбинированная спинально-эпидуральная анестезия успешно применяется вне операционной, например, при эндоваскулярном клипировании аневризм. Пациент находится в сознании, что считается основным показателем безопасности. Мониторинг при этом должен соответствовать требованиям общей анестезии.

### Мониторинг

Для безопасности пациента обязательно наличие подготовленного анестезиолога, мониторирующего различные параметры: уровень сознания, оксигенацию, адекватность вентиляции и параметры гемодинамики.

Минимальный мониторинг включает пульсоксиметрию, ЭКГ, неинвазивное измерение АД и количество  $\text{CO}_2$  в выдыхаемом воздухе. Если интубация не проводилась, датчик, измеряющий  $\text{CO}_2$  в выдыхаемом воздухе, можно прикрепить к верхней губе пациента. Выдыхаемый  $\text{CO}_2$  определяется вместе с графическим отображением кривой дыхания.

В нашем центре совместимые с МРТ-мониторы отсутствуют, поэтому анестезиолог находится внутри МРТ-кабинета вместе с пациентом и контролирует пульсацию на лучевой артерии или артерии тыла стопы. Для контроля движений грудной клетки седатированного пациента, находящегося внутри аппарата МРТ,



на нее крепится хлопковый «фитиль». Необходима особая бдительность! В идеале мониторы должны быть совместимы с МРТ: совместимый провод пульсоксиметра может выходить из кабинета МРТ и позволяет проводить мониторинг в соседней комнате.

## ДОКУМЕНТАЦИЯ, НЕОБХОДИМАЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АНЕСТЕЗИИ

В протоколе анестезии необходимо зарегистрировать следующую информацию / параметры:

- введенные препараты: время введения и дозировка,
- насыщение гемоглобина кислородом,
- ЧСС,
- частота дыхания,
- АД (можно не отмечать при минимальной седации, например при выполнении КТ/МРТ),
- глубину седации.

Наблюдение должно проводиться с интервалом 15 минут при седации в сознании и с интервалом 5 минут при глубокой седации и общей анестезии.

## ВЫБОР ПРЕПАРАТОВ

Зависит от выполняемой процедуры и ее болезненности (например, МРТ по сравнению с эндоскопическим исследованием или с перевязкой ожогового больного). Точное руководство по проведению анестезиологического пособия при различных манипуляциях в этой статье не освещено, однако здесь представлен список часто используемых препаратов.

### Мидазолам

У детей мидазолам успешно применяется интраназально.

### Фентанил

Доза 0,25–0,5 мкг/кг считается достаточной.

### Пропофол

Пропофол считается препаратом выбора при медленном контролируемом введении.

### Кетамин

Используется у детей. Применение у взрослых уменьшилось в связи с доступностью пропофола.

### Кетофол

Также использовалась комбинация пропофола с кетаминном, которая обеспечивает стабильность гемодинамических параметров.

### Ремифентанил

Идеальный препарат, но, к сожалению, недоступен в ряде стран.

### Крем Prilox

Успешно применяется при литотрипсии.

Ответная реакция на каждый препарат у разных больных значительно варьируется, поэтому при назначении препаратов необходимо внимательно титровать их введение до эффекта.

Другие детали о проведении седации у детей можно найти в следующих статьях.

## ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ

Возможна анафилактическая реакция на йодсодержащий контраст. Должны быть готовы все препараты для купирования анафилаксии.

Необходим прибор для измерения температуры, чтобы избежать гипотермии.

Облучение — анестезиологическая бригада должна быть предупреждена о возможном вреде. Необходимо принять меры для предотвращения облучения.

## ВЕДЕНИЕ ПАЦИЕНТА ПОСЛЕ МАНИПУЛЯЦИИ

Транспортировка пациента в стандартную комнату посленаркозного пробуждения с монитором и анестезиологом — наиболее безопасный вариант послеоперационного ведения больного. Большинству пациентов при транспортировке требуется оксигенация. Пациенты, которым в послеоперационном периоде требуется вентиляция, должны транспортироваться с монитором.

### Список оборудования, необходимого для обеспечения анестезиологического пособия или седации вне операционной:

Запомните аббревиатуру SOAPME

**S (suction): Катетеры** разных размеров и функционирующий отсос.

**O (oxygen): Источник кислорода** с функционирующим датчиком потока. Как минимум один запасной баллон с кислородом.

**A (airway): Инструментарий для обеспечения проходимости дыхательных путей:**

- Лицевая маска.
- Назо- и орофарингеальные воздуховоды.
- Ларингоскоп с набором клинков.
- Эндотрахеальные трубки.
- Стилеты и проводники.
- Маска с мешком с клапаном (мешок Амбу) или ее эквивалент.

**P (pharmacy): Основные препараты** для поддержания жизнедеятельности в экстренной ситуации:

- Адреналин.
- Атропин.
- Глюкоза.
- Налоксон (антагонист опиоидов).
- Флумазенил (антагонист бензодиазепинов).

**M (monitors): Мониторинг:**

- Пульсоксиметр
- Аппарат для неинвазивного измерения АД
- Аппарат для измерения концентрации CO<sub>2</sub> в конце выдоха (капнограф)
- Температурный датчик
- ЭКГ

**E (equipment): Оборудование:**

- Дефибриллятор.
- Система удаления отработанной газовой смеси.
- Безопасные (заземленные) электрические розетки.
- Адекватное освещение (фонарь с запасным источником питания).
- Средства связи с основными операционными.

## КРИТЕРИИ ВЫПИСКИ

Критерии выписки для таких пациентов такие же, как и для остальных пациентов после операции.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Секрет успешной анестезии вне операционной заключается в наличии опытного анестезиолога, соответствующего оборудования и препаратов, а также адекватного запасного оснащения.

## ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЧТЕНИЯ

1. Statement on non-operating room anesthetizing locations. Committee of Origin: Standards and Practice Parameters. *American Society of Anaesthesiologists*, 2008. Available at: <http://www2.asahq.org/publications/>
2. Sethi DS, Smith J. Paediatric sedation. Anaesthesia Tutorial of the Week 2008. Available at [totw.anaesthesiologists.org/2008/11/10/paediatric-sedation-105/](http://totw.anaesthesiologists.org/2008/11/10/paediatric-sedation-105/)
3. Guidelines for Monitoring and Management of Pediatric Patients During and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures: An Update. *American Academy of Pediatric dentistry*, 2006. Available at: [www.aapd.org/media/policies.asp](http://www.aapd.org/media/policies.asp)

# Update in Anaesthesia

Перепечатано из сборника «Непрерывное образование: анестезиология, интенсивная терапия и лечение боли» с любезного разрешения Совета управления и попечителей *British Journal of Anaesthesia*.

## Мониторинг нейромышечного блока

Конор Д. Макгрэт, Дженнифер М. Хантер\*

\* E-mail: jennie@liv.ac.uk

Все больше данных говорит о том, что остаточный нейромышечный блок — весьма распространенное явление, а также, что этот феномен может самым неблагоприятным образом влиять на исход лечения. Исследование, проведенное Debaene *et al.*<sup>1</sup>, показало, что остаточная рекураризация (TOF соотношение < 0,9) наблюдается у 45% пациентов, находящихся в палате пробуждения, и это после однократного введения миорелаксанта промежуточной длительности действия (атракурий, векуроний или рокуроний) для облегчения интубации. В другом исследовании было показано, что после введения векурония остаточная кураризация сохраняется у 42% пациентов, находящихся в палате пробуждения.<sup>2</sup> Ни в одном из этих исследований реверсия блока (декураризация) не выполнялась, как не использовался и нейромышечный мониторинг — анестезиологов просили не изменять привычный им порядок работы. Хотя мы и не располагаем доказательствами, что остаточный нейромышечный блок может повышать летальность, после применения длительно действующих миорелаксантов (панкуроний) было зарегистрировано значимое повышение частоты легочных осложнений.<sup>3</sup> Помимо влияния на легочную механику, остаточный нейромышечный блок нарушает вентиляторный ответ на гипоксию.<sup>4</sup> При введении в низких дозах эти препараты значительно нарушают функцию фарингеальной мускулатуры, что повышает риск аспирации и обструкции дыхательных путей.<sup>5</sup>

При проведении нейромышечного мониторинга визуальные и тактильные методы оценки степени нейромышечного блока признаны ненадежными. Даже опытные анестезиологи не в состоянии уловить затухание ответа при TOF-соотношении более 0,4.<sup>6</sup> В настоящее время принято считать, что значимая остаточная кураризация все еще присутствует при значении TOF-соотношения менее 0,9, а не 0,7, как было принято думать ранее.<sup>7,8</sup> Совершенно ясно, что наряду с клиническим

мониторингом нейромышечного блока мы должны использовать количественные методы для оценки степени восстановления.

### МОНИТОРИНГ НЕЙРОМЫШЕЧНОЙ ФУНКЦИИ

По мере пробуждения больного анестезиолог может использовать для оценки мышечной силы разнообразные клинические методы, такие как способность удерживать поднятую голову более 5 секунд<sup>8</sup> или способность зажать смотровой шпатель между зубами. Эти методы позволяют весьма грубо оценить нейромышечную функцию и могут находиться под влиянием большого числа факторов, например остаточной седации или неспособности следовать инструкциям. Еще в 1958 году Christie и Churchill-Davidson описали использование нейростимулятора для мониторинга нейромышечного блока. Тем не менее этот метод занял прочное место в клинической практике лишь в 1970 году, когда был описан **четырёхразрядный метод стимуляции (train of four, TOF)**.<sup>9</sup>

### СТИМУЛЯЦИЯ МОТОРНОГО НЕРВА

Степень нейромышечного блока может быть оценена путем подачи на периферический нерв супрамаксимального стимула с последующим измерением вызванного мышечного сокращения. Моторная единица состоит из моторного нейрона и мышцы, которые разделяет нейромышечное соединение. Обычно одно нервное волокно иннервирует от пяти до 2000 мышечных волокон. Нерв, выбранный для стимуляции, должен соответствовать ряду критериев. Во-первых, он должен иметь моторный элемент, во-вторых, он должен залегать близко к поверхности кожи. Наконец, сокращение мышцы или группы мышц, которые иннервирует избранный нерв, должно быть заметным внешне или доступно для мониторинга вызванного сокращения.

Для стимуляции нерва на него необходимо подать электрический ток. Стимуляция обычно выполняется через кожу с использованием

#### Содержание

Остаточная послеоперационная кураризация встречается даже после назначения недеполяризующих миорелаксантов промежуточной длительности действия, например атракурия или векурония. Удовлетворительное восстановление нейромышечной проводимости не может считаться достигнутым, пока соотношение четырехразрядного теста (TOF) остается менее 0,9. Для подтверждения адекватного восстановления блока необходимо использовать количественные методы оценки вызванных мышечных сокращений, например акселеромиографию или механомиографию.

Conor D. McGrath

Honorary Lecturer

Jennifer M. Hunter

Professor of Anaesthesia  
University Department of Anaesthesia  
Duncan Building  
Daulby Street  
Liverpool L69 3GA, UK

стандартного ЭКГ-электрода. Выбранный нерв будет состоять из множества моторных нервных волокон, и для обеспечения максимального мышечного сокращения все эти волокна должны быть подвергнуты стимуляции. Для возникновения потенциала действия во всех нервных волокнах моторного нерва потребуется электрический разряд достаточной величины (амплитуды, силы тока) и длительности. Большинство нейростимуляторов подают разряд длительностью 0,1–0,3 мс, что более чем достаточно для надлежащей стимуляции. Ток, который генерирует ответ всех нервных волокон, входящих в состав нерва, и, таким образом, гарантирует максимальное мышечное сокращение, носит название максимальный стимул. Традиционно для стимуляции периферических нервов используют импульс, на 25% превышающий по силе тока максимальный — он носит название «супрамаксимальный стимул».

### ИДЕАЛЬНЫЙ НЕЙРОСТИМУЛЯТОР

Идеальный нейростимулятор должен обладать определенными характеристиками, в частности, работать от батареи и генерировать постоянный ток с максимальной силой 80 мА. Это предпочтительно для нейростимулятора, который может работать лишь с постоянным напряжением.

Величина тока, это тот фактор, который определяет, произойдет ли деполяризация нерва или нет. При постоянном напряжении ток будет варьировать в зависимости от сопротивления кожи. Два этих показателя связаны между собой законом Ома, что может быть выражено в виде уравнения  $V = I \times R$  (где  $V$  — напряжение,  $I$  — сила тока и  $R$  — сопротивление). Сопротивление кожи может варьировать от 0 Ом ( $\Omega$ ) до 5 кОм (5000 Ом) и зависит от таких факторов, как температура кожи, правильность наложения электродов, сопутствующих заболеваний (например, сахарный диабет и хроническая почечная недостаточность). Качество электрического контакта должно отражаться на экране монитора.

Стимул должен длиться не более 0,3 мс и представляет собой квадратную монофазную волну. Подобные характеристики обеспечивают поддержание постоянной силы тока на протяжении всего времени стимуляции. Должна быть указана полярность электродов; рекомендовано размещать отрицательный электрод прямо над наиболее поверхностно лежащей частью нерва. Положительный электрод может быть расположен вдоль по ходу стимулируемого нерва, обычно проксимальнее отрицательного электрода во избежание прямой стимуляции мышцы электрическим импульсом. Нейростимулятор должен быть приспособлен для выработки разнообразных паттернов стимуляции, включая одиночные стимулы (при частоте 1 Гц), ТОФ-стимуляцию (обычно 2 Гц; по меньшей мере 10-секундные интервалы между стимулами), тетаническую стимуляцию (при 50 Гц в течение 5 секунд) и стимуляцию двойной вспышкой (*DBS*). Хороший электрический контакт с кожей может быть обеспечен при помощи ЭКГ-электродов с традиционным материалом

контакта серебро-хлорид серебра. Необходимо всегда тщательно очищать кожу перед наложением электродов. Идеальный стимулятор должен также обеспечивать мониторинг вызванных сокращений. Паттерн вызванных сокращений, возникающих в ответ на стимуляцию нерва, будет зависеть от типа препарата, использованного для миорелаксации, и паттерна стимуляции.

### ПАТТЕРНЫ НЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ

#### Одиночные стимулы (*single twitch*)

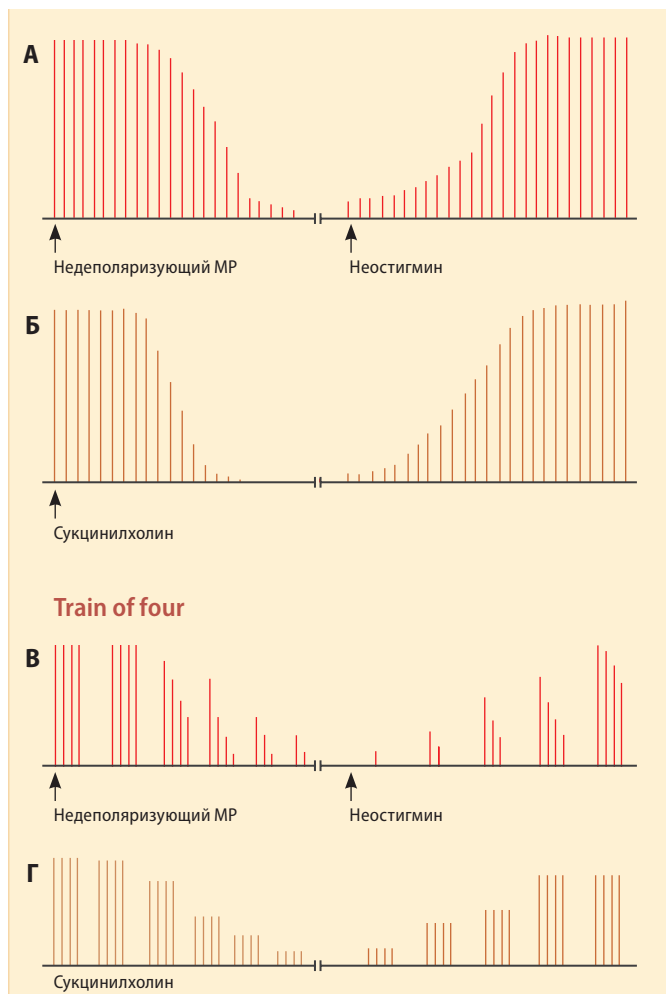
При этом паттерне стимуляции одиночный импульс квадратной формы, длящийся около 0,2 мс, действует на периферический нерв с регулярными интервалами, при этом проводится регистрация вызванных сокращений. Амплитуда сокращения будет снижена только в том случае, если МР занимает более 75% постсинаптических никотиновых рецепторов. Для обеспечения условий, необходимых для гладкого выполнения абдоминального вмешательства, необходимо, чтобы сокращение было блокировано более чем на 90%.

Наиболее подходящим временем для применения этого паттерна стимуляции является период наступления нейромышечного блока. Периодическая стимуляция с частотой 1 Гц (одно сокращение в секунду) дает возможность определить уровень, при котором достигается супрамаксимальная стимуляция. Далее может быть отслежено наступление блока, для чего используется более редкая стимуляция (с частотой 0,1 Гц — один импульс за 10 секунд). При мониторинге методом одиночных стимулов наступление и разрешение деполяризующего и недеполяризующего блока имеют схожий профиль и различаются лишь временными характеристиками (рисунки 1-А и 1-Б).

Важным ограничением этого метода нейростимуляции является необходимость оценки контрольного сокращения перед назначением миорелаксанта. Одиночные стимулы также используются для посттетанического счета, но в этой ситуации оценка амплитуды контрольного сокращения не требуется.

#### Четырехразрядная стимуляция (*train of four, TOF*)

Четырехразрядная нейростимуляция (ТОФ) была разработана в 1970 году Ali *et al.*<sup>9</sup> в попытке создать клинический метод для оценки нейромышечного блока в условиях анестезии. В основе этого метода лежит создание паттерна стимуляции, который не требует сравнения вызванных сокращений с контрольным сокращением, зарегистрированным перед введением миорелаксанта. Этот паттерн подразумевает стимуляцию локтевого нерва четырьмя последовательными супрамаксимальными стимулами сокращения с частотой 2 Гц. Таким образом, четыре импульса накладываются с интервалами в 0,5 секунды. После этого ТОФ-стимуляцию повторяют с интервалом в 10 секунд (частота проб 0,1 Гц). Помимо возможности оценки ответа  $T_1$  (первое подергивание в серии) метод также позволяет сравнить амплитуду  $T_4$  (четвертый импульс в серии) и  $T_1$ . Последнее соотношение известно под названием «*соотношение TOF*».



**Рисунок 1.** **А** — паттерн вызванных мышечных сокращений в ответ на однократную стимуляцию после назначения недеполяризующего миорелаксанта с последующей реверсией блока при помощи неостигмина. Неостигмин увеличивает скорость восстановления, если амплитуда сокращений уже начала увеличиваться. **Б** — паттерн вызванных мышечных сокращений в ответ на однократную стимуляцию после введения сукцинилхолина. **В** — ТОФ при наступлении мышечного блока, вызванного недеполяризующим миорелаксантом, с последующей декураризацией при помощи неостигмина. Неостигмин назначается, когда начинает проследиваться три сокращения ( $T_1$ – $T_3$ ). **Г** — ТОФ при начале и разрешении блока, вызванного сукцинилхолином

Введение недеполяризующего миорелаксанта сопровождается типичным паттерном стимуляции. Отмечается снижение амплитуды вызванных сокращений, при этом в первую очередь будет затронут ответ  $T_4$ , затем  $T_3$ ,  $T_2$  и, наконец,  $T_1$  (Рисунок 1-В). Это снижение амплитуды подергивания называется затуханием. По мере того как недеполяризующий блок становится более выраженным, ответ  $T_4$  исчезает, что далее происходит и с  $T_3$ ,  $T_2$  и  $T_1$  (в прежней последовательности). При разрешении блока импульсы восстанавливаются в обратном порядке:  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ; последним появится  $T_4$  (Рисунок 1-В).

Во время наступления недеполяризующего блока  $T_4$  исчезает при депрессии  $T_1$  около 75%,  $T_3$  — при депрессии  $T_1$  около 80–85% и, наконец,  $T_2$  пропадает при 90% депрессии ответа  $T_1$ . Во время частичного недеполяризующего блока число подергиваний (ТОФ-счет) коррелирует с выраженностью блокады. Подавления сокращения на 90% соответствует ТОФ-счету 1 или менее. Реверсия остаточного нейромышечного блока может без всяких опасений считаться достигнутой, когда ТОФ-счет достигает 3 или более.<sup>7</sup>

Соотношение  $T_4/T_1$  важно, поскольку, как полагают, его значение тесно связано с соотношением  $T_1/T_0$ . Одним из наиболее полезных применений этого соотношения — мониторинг разрешения нейромышечного блока. Принято считать, что соотношение ТОФ, равное 0,7 или выше, указывает на адекватное разрешение блока.<sup>9</sup> Однако недавно этот постулат был подвергнут сомнению: сейчас принято считать, что перед экстубацией трахеи должно быть достигнуто соотношение ТОФ не менее 0,9.

Метод ТОФ представляет меньшую ценность при мониторинге депполяризующего нейромышечного блока. В начале депполяризующего блока амплитуда каждого из четырех ответов снижается в равной мере, таким образом, не удастся проследить какого-либо затухания (рисунок 1-Г). Схожая картина наблюдается и при разрешении блока. Вместе с тем при назначении более высоких доз препарата, например при повторном болюсном введении или непрерывной инфузии сукцинилхолина может развиваться **блок второй фазы**. Этот тип блокады, вызванной депполяризующим миорелаксантом, приобретает некоторые из характеристик недеполяризующего блока. В такой ситуации при ТОФ-стимуляции может наблюдаться классическое затухание сокращений.

#### Тетаническая стимуляция

При тетанической стимуляции импульсы имеют высокую частоту (50–200 Гц) с супрамаксимальной стимуляцией в течение установленного времени, обычно 5 секунд. Во время нормального сокращения здоровая скелетная мышца производит устойчивый ответ в виде тетанического сокращения. Однако при назначении недеполяризующего миорелаксанта сокращения в зависимости от степени блока покажут признаки угасания, что говорит о том, что стимулированная мышца не в состоянии поддерживать стойкий ответ. При более высокой частоте (100–200 Гц) может развиться слабость мышцы, но при частоте стимуляции 50 Гц этого не должно происходить и степень угасания будет более близко соотноситься со степенью нейромышечной блокады. Этот паттерн стимуляции обладает высокой чувствительностью и может выявить даже незначительный нейромышечный блок, в связи с чем он может быть весьма полезен в палате пробуждения. Вместе с тем использование этого метода ограничено тем, что тетаническая стимуляция чрезвычайно болезненна.

Тетаническая нейростимуляция оказывает сложный эффект на нейромышечное соединение, особенно

в присутствии миорелаксанта. Как полагают, угасание является результатом действия недеполяризующего МР на пресинаптическую нервную мембрану. Ацетилхолин, высвобождающийся в синаптическую щель в процессе тетанической стимуляции, воздействует на пресинаптические рецепторы по принципу обратной связи. Это механизм гарантирует, что количество высвободившегося из нервного окончания ацетилхолина значительно больше, чем требуется для генерации адекватного потенциала концевой пластинки и поддержания тетанического сокращения. В присутствии недеполяризующего миорелаксанта этот порог безопасности существенно снижается. Конкурентная блокада пресинаптических рецепторов уменьшает количество ацетилхолина, подлежащего мобилизации и высвобождению, что вносит свой вклад в угасание на фоне тетанического сокращения.

На фоне частичного депполяризующего блока тетаническая стимуляция не ведет к угасанию ответа. Амплитуда вызванного сокращения будет ниже, но тетаническое сокращение при этом поддерживается.

#### Посттетанический счет

При глубоком недеполяризующем блоке может не наблюдаться ответа на TOF или одинарные стимулы. В таких обстоятельствах может быть полезен метод посттетанического счета (*post-tetanic count, PCT*). Если при тетаническом стимуле частотой 50 Гц и продолжительностью пять секунд не выявляется сократительного ответа, последующий стимул с частотой 1 Гц спустя три секунды может вызвать ответ в виде изолированного сокращения. Хотя такой паттерн ответа не наблюдается при крайне глубоком блоке, ответ начнет появляться уже на ранней стадии пробуждения, до восстановления TOF-паттерна. Этот феномен известен под названием «посттетаническое облегчение». По завершению тетанического стимула синтез и мобилизация ацетилхолина продолжают в течение небольшого периода времени. В результате возникает увеличенный и готовый к высвобождению запас ацетилхолина, что обеспечивает усиленный ответ на последующую стимуляцию одиночными стимулами. Число посттетанических сокращений показывает, когда вновь появится первое сокращение TOF. Например, при введении атракурия или векурония первый ответ TOF ( $T_1$ ) обычно восстанавливается, когда показатель посттетанического счета равен 9.

Главной сферой использования посттетанического счета являются ситуации, когда необходим глубокий нейромышечный блок, например при вмешательствах на сетчатке глаза, когда любое движение или кашель может иметь крайне негативные последствия. Не следует забывать, что тетанический стимул за счет мобилизации ацетилхолина может влиять на состояние нейромышечного соединения стимулируемого нерва в течение длительного времени. Если с небольшим промежутком совершенно два эпизода тетанической стимуляции, глубина блокады будет ложно занижена. Рекомендуется не повторять тетаническую стимуляцию чаще, чем *один раз в шесть минут*.<sup>10</sup>

#### Стимуляция двойной вспышкой (*double burst*)

Этот метод стимуляции был разработан для того, чтобы позволить анестезиологу распознавать в клинических условиях даже самые незначительные нарушения нейромышечной проводимости. Значимый остаточный блок может быть оценен при помощи методики TOF. Вместе с тем незначительный остаточный блок легче выявить при помощи метода двойной вспышки (*DBS*).

При этом паттерне стимуляции на нерв воздействуют две короткие серии (вспышки) супрамаксимальных импульсов с частотой 50 Гц, что вызывает тетаническое сокращение мышечных волокон. Как правило, каждая вспышка состоит из трех импульсов, каждый из которых длится 0,2 мс и генерируется каждые 20 мс. Две вспышки разделены интервалом 750 мс (рисунок 2-А). В случае с непарализованной мышцей такая стимуляция вызовет два отдельных мышечных сокращения равной интенсивности. Если мышца частично парализована при помощи недеполяризующего миорелаксанта, ответ на вторую вспышку уменьшается — это феномен угасания. Соотношение амплитуды второго сокращения к амплитуде первого известен под названием соотношение DBS, которое по своему смыслу очень близко к соотношению TOF (рисунок 2-Б). Вместе с тем было показано, что тактильная оценка DBS-соотношения — более точный метод, чем тактильная оценка TOF-соотношения.

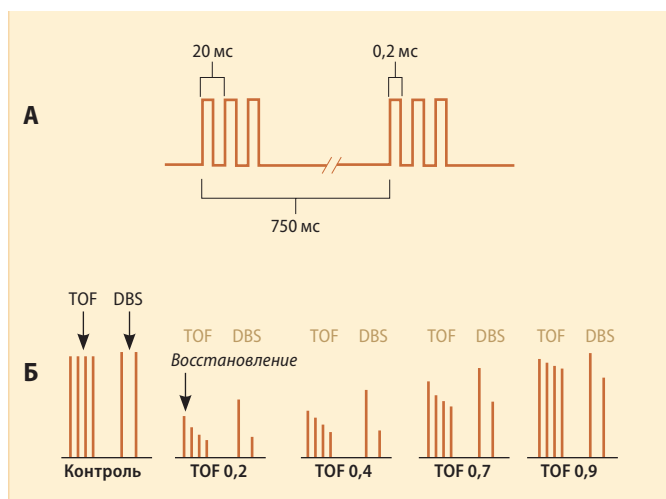
#### ОЦЕНКА МЫШЕЧНОГО ОТВЕТА

Оценка мышечной реакции визуальным или тактильным методом весьма затруднительна. Существует большое число механических (механомиография, ММГ и акселеромиография, АМГ), а также электрических (электромиография — ЭМГ) методов, позволяющих выявить и измерить эти вызванные ответы более точно.

#### Механомиография

Механомиография (ММГ) позволяет измерить натяжение мышцы, вызванное стимуляцией. Наиболее часто в качестве исследуемой мышцы выступает приводящая мышца большого пальца кисти (*m. adductor pollicis*). При стимуляции локтевого нерва в области запястья происходит раздражение аддуктора, что приводит палец в движение. Если положение пальца стабильно и к нему приложена определенная исходная нагрузка (преднагрузка), по изменению натяжения мышцы можно судить о силе вызванного ответа.

Измерение производят при помощи тензометрического трансдюсера и регистратора. Обратите внимание, что палец в описанной ситуации не будет двигаться — как принято говорить, мышечное сокращение носит характер изометрического. Натяжение мышцы, вызванное стимуляцией, определяется тензиометром и преобразуется трансдюсером в электрический сигнал, который затем может быть отображен на дисплее монитора. Для того, чтобы обеспечить точность показаний, кисть и предплечье должны быть фиксированы, при этом вектор сокращения мышцы должен быть



**Рисунок 2.** **А** — стимуляция методом двойной вспышки (DBS). Каждая вспышка (пакет) импульсов длится 0,2 мс, при этом отдельные ее импульсы подаются с интервалом 20 мс. Интервал между двумя вспышками (пакетами) импульсов составляет 750 мс. **Б** — сравнение вызванных мышечных потенциалов при стимуляции методами двойной вспышки и TOF после назначения недеполяризующих миорелаксантов. Угасание ответа при паттерне двойной вспышке более заметно в клинических условиях, чем угасание при TOF.<sup>11</sup>

направлен вдоль продольной оси трансдюсера. Эта методика может быть использована для объективизации результатов любого паттерна нейростимуляции и среди методов оценки мышечного ответа является «золотым стандартом». Основные недостатки ММГ включают высокую стоимость и относительную сложность использования в операционной. Существует несколько коммерчески доступных механомиографов, например Myograph 2000 (Biometer Int A/S).

### Электромиография

Электромиография (ЭМГ) обеспечивает запись сложного потенциала действия, который генерируется во время мышечного сокращения, независимо от того, произвольное оно или вызвано стимуляцией. Как и в случае других методик, наиболее часто объектами исследования является приводящая мышца большого пальца и локтевой нерв, хотя оценка может быть выполнена и в других областях кисти, например в области возвышенности гипотенара или первой дорсальной межкостной мышцы. Вызванные потенциалы действия отражают электрические изменения, которые происходят с мышцей во время стимуляции. Считается, что они являются эквивалентом мышечного сокращения, которое происходит при сопряжении процессов возбуждения и сокращения.

Стимулирующие электроды устанавливаются в проекции локтевого нерва. Важно внимательно относиться к расположению регистрирующих электродов: один располагается над брюшком мышцы, второй над местом прикрепления ее сухожилия, и третий — в

**Таблица 1.** Ситуации, в которых нейромышечный мониторинг жизненно необходим.

• После продленной инфузии миорелаксантов или при использовании препаратов длительного действия
• При продленных вмешательствах, непрогнозируемом удлинении анестезии
• В случаях, когда неадекватная декураризация может иметь крайне нежелательные последствия, например при тяжелых респираторных заболеваниях, морбидном ожирении
• В случаях, когда введение препаратов для декураризации может причинить вред, например вызвать тахикардию, сердечную недостаточность
• При почечной или печеночной дисфункции, когда фармакокинетика миорелаксантов может быть существенно изменена

нейтральной точке по отдалению от мышцы. При стимуляции генерируется большое число низкоамплитудных потенциалов действия, которые могут быть суммированы в сложный потенциал действия. Поскольку вольтаж последнего очень низок, он должен быть усилен. Регистрация ЭМГ имеет ряд преимуществ перед ММГ. Необходимое оборудование весьма портативно, его легко собрать. Нет необходимости так жестко фиксировать кисть и предплечье, как при ММГ. Вместе с тем ЭМГ не лишена недостатков. Сигнал подвержен явлению интерференции и склонен к возникновению артефактов, особенно на фоне диатермии. Температура и движения руки в большей мере влияют на качество сигналов, чем в случае с ММГ. Еще один возможный источник неточных измерений — прямая стимуляция мышцы. Некоторые из этих устройств весьма склонны к электрическому дрейфу сигнала. Несмотря на наличие такого прибора, как *Datex Relaxograph*, описанные ограничения ЭМГ ограничивают ее широкое клиническое распространение.

### Акселеромиография

Акселеромиография (АМГ) была разработана в попытке создать более удобный метод для мониторинга вызванных ответов в условиях операционной. Принцип этого метода близок к ММГ, однако вместо непосредственного измерения силы сокращения оценивается ускорение (акселерация) сокращающейся мышцы. Второй закон Ньютона позволяет рассчитать силу сокращения, как:

$$\text{сила} = \text{масса} \times \text{ускорение.}$$

Ускорение измеряется при помощи пьезоэлектрической керамической пластины, которая закрепляется на пальце. Стимуляция приводящей мышцы приводит палец в движение, при этом трансдюсер будет создавать разность потенциалов, величина которой пропорциональна ускорению движения датчика. Необходимым условием точной оценки является отсутствие препятствий для свободной подвижности пальца.

Было установлено, что результаты АМГ вполне сопоставимы с результатами ММГ.<sup>12</sup> Акселеромиография часто применяется как метод контроля TOF-паттерна: большинство современных мониторов проводимости характеризуются именно такой комбинацией метода стимуляции и контроля вызванных сокращений (например, известный TOF Watch, Organon). Хотя этот

метод не позволяет оценить результаты тетанической стимуляции или стимуляции методом двойной вспышки, АМГ все же может быть использована при посттетаническом счете (РТС).

### КАКОЙ НЕРВ СТИМУЛИРОВАТЬ И КОГДА?

Необходимо помнить, что начало и прекращение блокады быстрее протекает в так называемых центральных мышцах, характеризующихся богатым кровоснабжением, например в диафрагме и мышцах гортани. Напротив, периферическая мускулатура с относительно низким кровоснабжением будет отличаться относительно медленным началом блока и восстановлением нейромышечной проводимости, например, мышца приводящая большой палец руки. Во время наступления миорелаксации мышцы верхних дыхательных путей и глотки ведут себя как «центральные». Вместе с тем эти мышцы весьма чувствительны к миорелаксантам и восстановление их сократимости будет замедленно, что более характерно для «периферических мышц».

### Индукция анестезии

Во время индукции анестезии и интубации трахеи наряду с диафрагмой должны быть парализованы мышцы гортани и челюсти. Круговая мышца глаза (*m. orbicularis oculi*), по-видимому, является идеальным местом для мониторинга степени релаксации на этом этапе анестезии, поскольку по своей чувствительности она довольно близка к «центральным» мышцам. Блокада мышц гортани и диафрагмы наступает практически одновременно.<sup>13</sup> Во время индукции наилучшим выбором будут такие паттерны нейростимуляции, как одинарные стимулы и ТОФ-стимуляция. Применение одинарных стимулов позволяет достигнуть максимального уровня стимуляции. Исчезновение сигнала ТОФ говорит о достижении оптимальных условий для выполнения интубации.

### Поддержание анестезии

Поскольку диафрагма относительно устойчива к действию миорелаксантов, более чувствительная периферическая мышца, такая как аддуктор большого пальца руки, может неадекватно отражать степень блокады, необходимую на данном этапе анестезии. На таких этапах вмешательства состояние диафрагмы можно косвенно оценить по глубине блокады одной из центральных мышц, например круговой мышцы глаза. При глубоком нейромышечном блоке наиболее удобны ТОФ-тест и посттетанический счет.

### Реверсия блока и восстановление

Перед тем как проводить декураризацию, необходимо, чтобы значение индекса ТОФ составляло не менее трех.<sup>7</sup> На этом этапе анестезии мониторинг ответа периферической мышцы, такой как приводящая мышца большого пальца, является оптимальным решением. Респираторные мышцы склонны к более быстрому восстановлению, при этом оценка состояния периферических мышц позволяет повысить порог безопасности. Нейромышечный мониторинг является стандартной процедурой при использовании мирелаксантов, однако существуют определенные ситуации, в которых этот метод является непреложным требованием (таблица 1).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Debaene B, Plaud B, Dilly MP, Donati F. Residual paralysis in the PACU after a single intubating dose of nondepolarizing muscle relaxant with an intermediate duration of action. *Anesthesiology* 2003; **98**: 1042–1048.
2. Baillard C, Gehan G, Reboul-Marty J, et al. Residual curarization in the recovery room after vecuronium. *Br J Anaesth* 2000; **84**: 394–395.
3. Berg H, Roed J, Viby-Mogensen J, et al. Residual neuromuscular block is a risk factor for postoperative pulmonary complications. A prospective, randomised, and blinded study of postoperative pulmonary complications after atracurium, vecuronium and pancuronium. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997; **41**: 1095–1103.
4. Eriksson LI, Sato M, Severinghaus JW. Effect of a vecuronium-induced partial neuromuscular block on hypoxic ventilatory response. *Anesthesiology* 1993; **78**: 693–699.
5. Eriksson LI, Sundman E, Olsson R, et al. Functional assessment of the pharynx at rest and during swallowing in partially paralysed humans: simultaneous videomanometry and mechanomyography of awake human volunteers. *Anesthesiology* 1997; **87**: 1035–1043.
6. Viby-Mogensen J, Jensen NH, Engbaek J, et al. Tactile and visual evaluation of the response to train-of-four nerve stimulation. *Anesthesiology* 1985; **63**: 440–443.
7. Viby-Mogensen J. Postoperative residual curarization and evidence based anaesthesia. *Br J Anaesth* 2000; **84**: 301–303.
8. Ali HH, Utting JE, Gray TC. Quantitative assessment of residual anti-depolarizing block (part II). *Br J Anaesth* 1971; **43**: 478–485.
9. Ali HH, Utting JE, Gray TC. Stimulus frequency in the detection of neuromuscular block in humans. *Br J Anaesth* 1970; **42**: 967–978.
10. Viby-Mogensen. Neuromuscular monitoring. In: Miller RD, ed. *Anesthesia*, 5 edn. New York: Churchill Livingstone, 2000; 1351–1366.
11. Drenck NE, Ueda N, Olsen NV, et al. Manual evaluation of residual curarization using double burst stimulation: a comparison with train-of-four. *Anesthesiology* 1989; **70**: 578–581.
12. May O, Kirkegaard Nielsen H, Werner MU. The acceleration transducer — an assessment of its precision in comparison with a force displacement transducer. *Acta Anaesthesiol Scand* 1988; **32**: 239–243.
13. Donati F, Meistelman C, Plaud B. Vecuronium neuromuscular blockade at the diaphragm, the orbicularis oculi, and adductor pollicis muscles. *Anesthesiology* 1990; **73**: 870–875.



## Хирургия одного дня у детей в клинике Корл-Бу (Аккра, Гана)

Хессе А. А. Д.\*, Ампонса Г., Аппеаду-Менса В., Гловер-Адди Х., Этвайер В.

\* E-mail: afuahesse@gmail.com

**Ключевые слова:** хирургия одного дня, детская хирургия, ингаляционная анестезия, удовлетворенность родителей.

### РЕЗЮМЕ

В статье приведен пример успешного внедрения хирургии одного дня в отдельно взятой системе здравоохранения. Мы представляем опыт хирургии одного дня в детском хирургическом отделении городской клинической больницы г. Аккры, а также проводим оценку степени родительской удовлетворенности процедурой. Публикации, касающиеся хирургии одного дня у детей, в основном исходят из развитых стран, где однодневная хирургическая помощь хорошо развита, особенно в некоторых отдельных областях хирургии, например в оториноларингологии. Примеров из развивающихся стран немного, хотя потенциальные возможности для внедрения этого вида помощи у большой группы детей в этих странах занижены. В нашем отделении была разработана анкета, которая в течение шести месяцев раздавалась родителям, детям которых вмешательство выполняли по схеме хирургии одного дня в условиях общей анестезии.

### ВВЕДЕНИЕ

Начиная с 80-х годов хирургия одного дня стала доступной для многих вмешательств в детской хирургии. Литературные данные содержат примеры из различных стран, где хирургия одного дня преимущественно развивалась в отдельных узких специальностях, таких как оториноларингология. Потенциальные возможности для внедрения данного вида помощи в большой группе детей занижены, особенно в развивающихся странах, где средств недостаточно, а ресурсы весьма скудны.

В статье представлен шестимесячный опыт детского хирургического отделения городской клинической больницы г. Аккры. В детском хирургическом отделении клинической больницы Корл-Бу многие оперативные вмешательства проводятся по программе хирургии одного дня с 70-х годов. Эта статья, как часть процесса аудита, является проспективным обзором случаев и исходов. Исследование пока не закончено, и в представленном обзоре приводятся и обсуждаются лишь первоначальные результаты шестимесячного периода исследования.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены все пациенты, которым за 6 месяцев выполнялись оперативные вмешательства под общей анестезией по программе хирургии одного дня. От всех родителей было получено информированное согласие на участие их детей в исследовании. Была разработана анкета, которая раздавалась родителям пациентов.

В день операции в 6 часов утра всем детям разрешалось выпить одну бутылку «Спрайта» или 250 мл *Kalippo* (прозрачный ароматизированный сладкий напиток), затем в 7 часов утра дети поступали в хирургическую палату.

Все оперативные вмешательства выполнялись под общей анестезией без интубации. Во время операции заполнялся протокол анестезии, а в палате перед выпиской несколько раз проводился контроль концентрации глюкозы в крови. При выписке домой каждый пациент получал две дозы парацетамола в виде суппозиторий с возможностью при необходимости получить дополнительную анальгезию.

Через четыре дня после операции в опросе родителям были заданы частные вопросы, касающиеся послеоперационной боли,

*Hesse A. A. J.*  
*Appedu-Mensah W.*  
*Glover-Addy H.*  
*Etwire V.*  
Paediatric Surgery Unit  
University of Ghana  
Medical School  
P.O. Box KB 263  
Accra, Ghana  
*Ampsonsa G.*  
Department of  
Anaesthesia  
University of Ghana  
Medical School  
P.O. Box KB 263  
Accra, Ghana

наличия рвоты, степени послеоперационной активности ребенка, их удовлетворенности периоперационным периодом и наличия замечаний. Оценивались состояние послеоперационной раны и общее впечатление родителей от оперативного вмешательства.

Анализ данных выполнялся с использованием пакета программ SPSS (версия 13.0). На основе ответов родителей проанализированы пол, возраст, вес, хирургическая патология, продолжительность анестезии и частота послеоперационных осложнений.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В течение представленного периода в исследование был включен 71 пациент, среди которых было 15 мальчиков (21,1%) и 56 девочек (78,9%). Их возраст варьировал от 3 месяцев до 13 лет, а вес от 2,4 кг до 50 кг (средний вес 18,4 кг). Наиболее частым диагнозом была правосторонняя паховая грыжа (18 случаев), в меньшем количестве случаев — левосторонняя паховая грыжа (11), крипторхизм (7), правостороннее гидроцеле (6), двусторонний крипторхизм и пупочная грыжа (по 5 случаев каждый).

Продолжительность анестезии, которая выполнялась с использованием ингаляционных анестетиков без интубации трахеи, составила от 10 до 130 минут. С целью анальгезии у 64 пациентов (90,1%) дополнительно использована инфльтрационная анестезия раны с помощью 0,25% раствора бупивакаина без добавок. У 41 пациента (57,8%) использованы суппозитории парацетамола, и у одного пациента (1,4%) использован петидин. Пациенты выписывались из больницы в течение четырех часов после операции. Критерием полного восстановления после анестезии была переносимость принятой *per os* чистой жидкости.

В 60 случаях (84,5%) родителями было отмечено отсутствие рвоты у их детей в послеоперационном периоде, в 11 случаях (15,5%) рвота присутствовала, возникла однократно и не требовала дополнительного вмешательства. У 56 пациентов (78,9%) не было потребности в дополнительной анальгезии после выписки из стационара. Родители 56 пациентов (78,9%) отметили, что послеоперационная активность их детей была нормальной и присутствовали лишь небольшие признаки недавно перенесенной операции. Пятнадцать родителей (21,1%) ответили, что активность детей была снижена до двух дней. У 66 пациентов (93%) рана была чистой и сухой при первичном осмотре. У трех пациентов (4,2%) рана была мокнущей. В двух случаях отметка о состоянии раны отсутствовала.

Родители 69 детей (97,1%) были полностью удовлетворены всем периоперационным периодом, и лишь двое родителей оставили некоторые замечания, обусловленные их тревогой. Тем не менее повторного поступления этих детей в больницу не отмечено.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В соответствии с выводами Desjardins *et al.* об отсутствии преимуществ от использования премедикации у детей в рамках хирургии одного дня<sup>1</sup> в нашем

исследовании пациенты не получали какой-либо премедикации. У большинства пациентов (60 из 71 — 84,5%) в послеоперационном периоде отсутствовала рвота, что свидетельствует о приемлемости методов анестезии, используемых в нашем отделении для хирургии одного дня. Наши данные подтверждают результаты других исследований в том, что послеоперационная тошнота и рвота являются менее частой проблемой, чем боль.<sup>2</sup>

Родители способны оценить наличие боли у маленьких детей также эффективно, как это делают специалисты.<sup>3</sup> В данном исследовании у 79% родителей не возникало ощущение потребности в дополнительной анальгезии после выписки из стационара, что свидетельствует о достаточной послеоперационной анальгезии, обеспечиваемой местной инфльтрацией раны 0,25% раствором бупивакаина в сочетании с предоперационным введением суппозитория парацетамола (25 мг/кг). Эти результаты соотносятся с данными других исследований, продемонстрировавших удовлетворенность послеоперационной анальгезией у 75% родителей.<sup>4</sup> Как было показано в одной из предыдущих работ, изолированное использование инфльтрационной анестезии бупивакаином обеспечивает адекватную послеоперационную анальгезию.<sup>5</sup> Однако эти данные расходятся с результатами других исследований, в которых рекомендуется интраоперационное использование фентанила или пентазоцина<sup>6</sup> и послеоперационное введение трамадола.<sup>7</sup>

У 56 пациентов (78,9%) отмечено незначительное ограничение их активности, которая восстанавливалась в течение 24 после операции, что характеризует возможность выполнения оперативного вмешательства по программе хирургии одного дня у этой категории больных. Так как у большинства пациентов (93%) выявлено хорошее заживление раны без признаков раневой инфекции, вероятно, родителям были понятны рекомендации по уходу за послеоперационной раной, и они правильно их выполняли. Эти результаты подтверждаются данными других исследований.<sup>2, 4, 8, 9</sup>

## ВЫВОДЫ

Исследование подтверждает возможность применения практики хирургии одного дня для большинства детских хирургических операций и демонстрирует значительную удовлетворенность родителей клинической больницей Корл-Бу, расположенной в городской черте. В имеющихся условиях существуют ограничения для вовлечения других узких хирургических специальностей и расширения показаний для оперативного вмешательства в условиях хирургии одного дня. Внедрение хирургии одного дня позволит увеличить объем хирургической помощи значительному количеству детей в условиях дефицита среднего медицинского персонала и коечного фонда больниц.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Desjardins R, Ansara S, Charest J. Pre-anaesthetic medication in paediatric day-care surgery. *Canadian Journal of Anesthesia* 1981; **28**: 141-148.

2. Jolliffe DM. An audit of paediatric day care surgery in a District General Hospital. *Paediatric Anesthesia* 1997; **7**: 317–323.
3. Morgan J, Peden V, Bhaskar K, Vater M, Choonara I. Assessment of pain by parents in young children following surgery. *Paediatric Anesthesia* 2001; **11**: 449–452.
4. Kokinsky E, Thornberg E, Östlund AI, Larsson Le. Postoperative comfort in paediatric outpatient surgery. *Paediatric Anesthesia*; **9**: 243–251.
5. Sen A, Mukhopadhyay B, Chatterjee TK, Venugopal S. Postoperative analgesia in pediatric day care surgery. *Journal of Indian Association of Pediatric Day-care Surgery* 1997; **2**: 100–103.
6. Dhayagude SH. Progress and dilemmas in paediatric anaesthesia in day care surgery. *Day Surg J India* 2006; **2**: 12–17.
7. Pendeville PE, Von Montigny S., Dort JP, Veyckemans F. Double-blind randomized study of tramadol vs. paracetamol in analgesia after day-case tonsillectomy in children. *Eur J Anaesthesiol* 2000; **17**: 576–582.
8. Hariharan S, Chen D, Merritt-Charles L, Rattan R, Muthiah K. Performance of a pediatric ambulatory anesthesia program — a developing country experience. *Paediatric Anesthesia* 2006; **16**: 388–393.
9. M Scarlett, A Crawford-Sykes, M Thomas, ND Duncan. Paediatric day surgery: revisiting the University Hospital of the West Indies Experience. *West Indian Med J* 2007; **56**: 320–325.

# Update in Anaesthesia

Клинический случай № 1

## Магния сульфат для купирования тахикардии, вызванной адреналином, на фоне галотановой анестезии

А. Квизера, И. А. Уолкер\*

\* E-mail: isabeauwalker@mac.com

### РЕЗЮМЕ

Известно, что галотан может способствовать развитию желудочковых аритмий во время анестезии, а также снижает порог возникновения желудочковых аритмий, вызванных адреналином (эпинефрином). Внутривенное введение сульфата магния позволяет эффективно купировать разнообразные аритмии, включая желудочковые. Мы представляем клинический случай тахикардии с широкими комплексами QRS во время галотановой анестезии после подслизистого введения местного анестетика с адреналином. Возникшая аритмия была успешно купирована внутривенным введением сульфата магния.

### ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ

Мужчина в возрасте 24 года, весом 50 кг, с оценкой риска ASA 1 поступил в больницу Мулаго (Кампала, Уганда) для закрытия расщелины твердого неба. Ранее без каких-либо осложнений пациенту была выполнена операция по поводу расщелины губы, в дальнейшем не отмечалось никаких признаков сердечной патологии, в частности болей в груди и сердцебиения. Пациент работает фермером, хорошо переносит физическую нагрузку и не болел в предшествующий операции период.

Индукция в анестезию осуществлялась тиопенталом 500 мг и суксаметонием 100 мг, на фоне которых выполнялась интубация трахеи. Анестезия поддерживалась с помощью 2% галотана в смеси с кислородом через аппарат Бойля с использованием дыхательного контура и ручной вентиляции мешком Амбу. Мониторинг пациента осуществлялся при помощи пульсоксиметра, ручного сфигмоманометра и прекордиального стетоскопа. Перед началом операции небо было инфильтрировано 10 мл 0,5% раствора лидокаина (лигнокаин)

с добавлением адреналина в концентрации 1:80000 для обеспечения гемостаза (50 мг лидокаина и 125 мкг адреналина). Примерно через пять минут после разреза у пациента появился неправильный сердечный ритм, предположительно политопный, на фоне которого систолическое артериальное давление поддерживалось на значении 140 мм рт. ст. Так как альтернативные ингаляционные анестетики не были доступны, концентрация галотана была снижена до 0,5%. Внутримышечно был введен петидин 50 мг и увеличена частота дыхания для снижения парциального напряжения углекислого газа в крови (несмотря на отсутствие мониторинга концентрации углекислого газа в конце выдоха). Эктопическая активность сохранялась, и приблизительно через 5 минут у пациента внезапно развилась стойкая тахикардия с частотой 180 ударов в минуту, сопровождающаяся слабым, но ощутимым пульсом и снижением систолического давления до 60 мм рт. ст. Концентрация галотана была снижена до 0,25%, а для поддержания анестезии внутривенно был введен кетамин 100 мг. Электрокардиография показала тахиаритмию с широкими регулярными комплексами: была диагностирована желудочковая тахикардия. Внутривенное введение 100 мг лидокаина не дало эффекта. Дефибриллятор и амиодарон были недоступны. Из родильного отделения принесли сульфат магния, который был введен медленно внутривенно в дозе 25 мг/кг (1,25 г). Через некоторое время введение магнезии повторили. Примерно через 10 минут после начала введения тахиаритмия прекратилась. Артериальное давление нормализовалось, и операция была успешно закончена без каких-либо иных происшествий. После операции пациент находился в палате пробуждения,

*A Kwizera*  
AAGBI Anaesthesia Fellow  
and Senior House Officer  
Department of  
Anaesthesia  
Makerere University  
Kampala, Uganda

*IA Walker*  
Consultant Paediatric  
Anaesthetist  
Great Ormond Street  
Hospital NHS Trust  
London UK, WC1N 3JH

где ему осуществляли мониторинг ЭКГ, артериального давления, пульсоксиметрию. В течение двух часов аритмия не возобновлялась. Послеоперационный период протекал без осложнений, и пациент был выписан из больницы через 3 дня после операции.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Среди ингаляционных анестетиков галотан остается препаратом выбора в большинстве развивающихся стран и, к сожалению, часто используется без ЭКГ мониторинга.<sup>1</sup> Галотан обладает хорошо известными эффектами в отношении сердца, включая депрессию миокарда, брадикардию, нарушение AV-проводимости (через влияние на синоатриальный и атриовентрикулярный узлы), развитие тахикардии по механизму re-entry в сочетании с ишемией миокарда и снижением порога возникновения желудочковых аритмий, индуцированных адреналином. Последнее может возникать на фоне высокого уровня эндогенного адреналина (поверхностная анестезия, высокая концентрация углекислого газа в конце выдоха) или при подкожном или подслизистом введении адреналина с целью хирургического гемостаза.<sup>2</sup> Влияние галотана на сердце может быть обусловлено взаимодействием с ионными каналами кардиомиоцитов, в частности блокадой кальциевых каналов, ответственных за сокращение кардиомиоцитов, и удлинением рефрактерного периода потенциала действия миокарда за счет стимуляции адренорецепторов или путем ингибирования калиевых каналов и удлинения интервала QT с развития злокачественной тахиаритмии.<sup>3</sup> Традиционными методами профилактики побочных кардиальных эффектов, вызываемых галотаном, являются избегание как глубокой, так и поверхностной галотановой анестезии при помощи техники сбалансированной анестезии с адекватной анальгезией, а также обеспечение адекватной вентиляции и ограничение дозы вводимого адреналина до 2 мкг/кг.

В представленном случае использованная техника анестезии могла способствовать развитию желудочковой тахикардии за счет неадекватной анальгезии, неадекватной вентиляции, обусловленной недостаточной мышечной релаксацией у молодого физически хорошо развитого пациента, и инфильтрации хирургического поля адреналином в высокой концентрации. Этого можно было избежать, используя технику сбалансированной анестезии с введением анальгетика перед началом операции, в идеальных условиях, недеполяризующего миорелаксанта и инфильтрации раны раствором, содержащим меньшую концентрацию адреналина (раствор 1:200 000, содержащий 5 мкг/мл адреналина). В связи с недоступностью альтернативных ингаляционных анестетиков для поддержания анестезии, концентрация галотана была снижена, а для обеспечения анальгезии и поддержания анестезии были введены петидин и кетамин.

Желудочковая тахикардия является потенциально опасным для жизни видом аритмии, которая может перейти в фибрилляцию желудочков. Рекомендованной

терапией для взрослых пациентов с гемодинамически стабильной желудочковой тахикардией является фармакологическая кардиоверсия с помощью нагрузочной дозы амиодарона 300 мг внутривенно в течение 20–60 минут, с последующим внутривенным введением 900 мг амиодарона в течение 24 часов.<sup>4</sup> Также эффективным препаратом является лидокаин в дозе 100 мг, но эффективность его не превышает 30–40%.<sup>4</sup> Синхронизированная электрическая кардиоверсия рекомендуется при гемодинамически нестабильной желудочковой тахикардии с первоначальной энергией разряда 200 Дж, с последующим увеличением до 360 Дж и введением, при необходимости, амиодарона. К сожалению, в приведенном случае ни дефибриллятор, ни амиодарон не были доступны, а лидокаин был неэффективен.

Магний является одним из основных катионов организма и обладает широким диапазоном физиологических функций, таких как участие в нервной возбудимости, мышечных сокращениях, регуляция бронхиального и сосудистого тонуса, высвобождение нейротрансмиттеров и возбудимость миокарда.<sup>5</sup> Магний считается физиологическим антагонистом кальция. Препараты магния назначаются при эклампсии, тяжелой астме и, в частности, для лечения полиморфной желудочковой тахикардии, обусловленной синдромом удлиненного сегмента QT. Магnezия действует как эффективный мембраностабилизатор. Также имеются сообщения об использовании магнезии при лечении предсердных и желудочковых аритмий после кардиохирургических и торакальных операций, для снижения частоты сокращения желудочков при фибрилляции предсердий и синдроме Вольфа–Паркинсона–Уайта, и при индуцированных дигоксинном аритмиях. В представленном клиническом случае у пациента отмечалась гипотензия, в связи с чем использовалась небольшая доза магнезии (25 мг/кг) во избежание дальнейшего снижения артериального давления. Однако эта доза оказалось достаточной для эффективного немедленного купирования желудочковой тахикардии.

Согласно нашим данным, представленный случай является первым сообщением, демонстрирующим возможность внутривенного использования магнезии для купирования индуцированной адреналином тахикардии во время галотанового наркоза у человека.<sup>6</sup> Однако точный механизм данного явления неясен. Магnezия является дешевым препаратом, который часто используется в клинической практике, в том числе в развивающихся странах.

Мы рекомендуем при проведении галотановой анестезии выполнять тщательный мониторинг развития аритмий, избегать глубокой галотановой анестезии и использовать безопасную дозу адреналина для создания вазоконстрикции в хирургическом поле. Кроме того, мы рекомендуем иметь в операционной сульфат магния и как можно раньше использовать его при возникновении индуцированной адреналином тахиаритмии во время галотановой анестезии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Hodges SC, Mijumbi C, Okello M et al. Anaesthesia in developing countries: defining the problems. *Anaesthesia* 2007; **62**: 4–11.
2. Atlee J, Bosnjak Z. Mechanisms for cardiac dysrhythmias during anaesthesia. *Anesthesiology* 1990; **72**: 347–374.
3. Huneke R, Faßl, Rossant R et al. Effects of volatile anaesthetics on cardiac ion channels. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2004; **48**: 547–561.
4. Nolan J. Periarrest arrhythmias. Resuscitation Council UK <http://www.resus.org.uk/pages/periarrst.pdf> . (Accessed 29th March 2009).
5. Fawcett WJ, Haxby EJ, Male DA. Magnesium: physiology and pharmacology. *British Journal Anaesthesia* 1999; **83**: 302–320.
6. Mayer DB, Mileteck DJ, Feld JM et al. The effects of magnesium salts on the duration of epinephrine-induced ventricular tachyarrhythmias in anaesthetised rats. *Anesthesiology* 1989; **71**: 923–928.

# Update in Anaesthesia

Клинический случай № 2

## Постпункционная головная боль после незамеченного прокола твердой мозговой оболочки

Хегде Г. В.\*, Сансош М. К. Б., Рао Р. П.

\* E-mail: drharryhedge@yahoo.co.in

**Ключевые слова:** постпункционная головная боль, эпидуральная анальгезия, анальгезия в родах.

### РЕЗЮМЕ

Мы представляем случай возникновения постпункционной головной боли после эпидуральной анальгезии в родах, которая развилась без явных признаков прокола твердой мозговой оболочки. У первобеременной женщины в возрасте 28 лет, с мигренью в анамнезе, через 18 часов после родов появились признаки постпункционной цефалгии. Боль развилась несмотря на отсутствие проблем при установке эпидурального катетера и выполнение всех тестов, подтверждающих правильность положение катетера. Женщина получала консервативное лечение с положительным результатом, достигнутым в течение недели. Диагноз постпункционной головной боли должен предполагаться у пациентов, получавших эпидуральную анальгезию, даже в отсутствие явных признаков пункции твердой мозговой оболочки, что позволит назначить правильное лечение.

### ВВЕДЕНИЕ

Постпункционная головная боль является значимым ятрогенным осложнением катетеризации эпидурального пространства в акушерской практике и возникает вследствие случайного прокола твердой мозговой оболочки. Причиной появления симптомов постпункционной головной боли является истечение спинномозговой жидкости, смещение церебральных структур и возникновение рефлекторной церебральной вазодилатации.<sup>1</sup> После пункции твердой мозговой оболочки иглой Туохи размером 16G частота возникновения симптомов, обусловленных низким давлением спинномозговой жидкости, достигает

70%.<sup>2</sup> Тем не менее у 12% пациенток, получающих эпидуральную анальгезию во время родов, возникают головные боли, имеющие характеристики, отличные от постпункционной головной боли.<sup>3</sup>

### ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ

Первобеременная женщина в возрасте 28 лет (рост 158 см, вес 55 кг) поступила в родильное отделение нашей больницы на сроке гестации 38 недель с родовыми схватками. При сборе анамнеза выявлено, что женщина получала лечение по поводу мигрени в течение 12 лет (парацетамол 300 мг, пропифеназон 150 мг, кофеин 50 мг по потребности), которое было прекращено перед зачатием. Во время беременности для купирования приступов мигрени женщина принимала парацетамол. Пациентка попросила выполнить эпидуральную анальгезию родов. Катетеризация эпидурального пространства проводилась в сидячем положении с использованием иглы Туохи 18G (BD Perisafe™). На уровне L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub> катетеризация оказалась безуспешной, тогда как на уровне L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> эпидуральное пространство было успешно идентифицировано, используя технику потери сопротивления вводимой жидкости. В эпидуральное пространство был введен катетер 20G с запаянным кончиком и множественными боковыми отверстиями на конце, который был закреплен на глубине 8 см от поверхности кожи. Эпидурально была введена тест-доза лидокаина (3 мл 2% лидокаина с 5 мкг/мл адреналина) для исключения внутрисосудистого и интратекального положения катетера. Затем был введен 0,125% раствор бупивакаина 10 мл с добавлением фентанила (2 мкг/мл) дробно по 5 мл. В дальнейшем анальгезия поддерживалась с помощью эпидуральной инфузии 0,125% раствора бупивакаина с 2 мкг/мл фентанила со скоростью до

*Hegde H. V.*  
Assistant Professor  
*Santhosh M. C. B.*  
Assistant Professor  
*Rao R. P.*  
Assistant Professor  
Department of  
Anaesthesiology  
SDM College of Medical  
Sciences and Hospital  
Dharwad, Karnataka  
India-580 009

6 мл/час. Пациентка родила здорового мальчика весом 3200 грамм через естественные родовые пути за период 5 часов. После родов эпидуральная инфузия анальгетика была прекращена и катетер удален.

Через 18 часов после родов женщина стала предъявлять жалобы на боль в шее и пульсирующую боль в затылке, которая усиливалась в вертикальном положении и частично стихала в лежачем. При обследовании выявили ригидность мышц шеи и болезненность кожи в месте пункции без признаков местной инфильтрации. В связи с низкой вероятностью пункции твердой мозговой оболочки во время введения эпидурального катетера, первично головная боль была расценена как проявление мигрени. Однако диагноз был исправлен после описания пациенткой характерных для постпункционной головной боли симптомов. Проведена повторная оценка состояния пациентки, назначено питье без ограничений и регулярный прием парацетамола и нестероидных противовоспалительных препаратов. В связи с головными болями пациентке был прописан постельный режим. Через 48 часов симптомы лишь частично стихли, в связи с чем женщине было предложено создание эпидуральной кровяной пробки, от которой она отказалась. Консервативная терапия продолжилась, и пациентка была выписана домой на седьмой день после полного исчезновения симптомов.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на отсутствие явных клинических признаков прокола твердой мозговой оболочки во время введения эпидурального катетера в представленном клиническом случае, у пациентки развилась головная боль, имеющая характерные особенности постпункционной, в частности, увеличение интенсивности болевых ощущений при вставании. Дифференциальная диагностика проводилась между гипертензионной головной болью, мигренью, преэклампсией, синдромом отмены кофеина и внутричерепной патологией. Пациентки, имеющие мигрень в анамнезе, имеют большую склонность к развитию послеродовой головной боли и постпункционной головной боли.<sup>3</sup>

Частота развития послеродовой головной боли на фоне эпидурального обезболивания в родах без явных признаков прокола твердой мозговой оболочки составляет 12%.<sup>3</sup> Более того, до 39% рожениц, не получавших нейроаксиальную блокаду в родах, предъявляют жалобы на головные боли после родов.<sup>4</sup> Аспирация спинномозговой жидкости является симптомом интракраниального положения катетера, однако отсутствие ликвора при аспирационной пробе не исключает прокол твердой мозговой оболочки. Частота случайного прокола твердой мозговой оболочки иглой Туохи, не выявленного аспирационной пробой, но диагностированного в дальнейшем по признакам постпункционной

головной боли, составляет 1,8%.<sup>5</sup> Тест-доза лидокаина позволяет с высокой вероятностью выявить непреднамеренное субарахноидальное введение местного анестетика, однако симптомы появляются через 2–6 минут. Для предотвращения избыточного моторного блока, обусловленного введением лидокаина, часто в качестве эпидуральной тест-дозы вместо лидокаина используется разведенный бупивакаин.

Альтернативной причиной возникновения постпункционной головной боли является нераспознанный прокол твердой мозговой оболочки кончиком эпидурального катетера во время его введения в эпидуральное пространство. В представленном случае был использован эпидуральный катетер с запаянным кончиком и тремя боковыми отверстиями. Вероятно, тест-доза препарата была введена в эпидуральное пространство, а закрытый кончик катетера заблокировал отверстие в твердой мозговой оболочке. После удаления катетера (или его миграции) отверстие в твердой мозговой оболочке открылось, что привело к развитию постпункционной головной боли.

Это осложнение также может возникнуть вследствие рассечения твердой мозговой оболочки кончиком иглы, особенно если были попытки установки эпидурального катетера на двух уровнях.<sup>6</sup>

## ВЫВОДЫ

Данное сообщение демонстрирует невозможность полного исключения пункции твердой мозговой оболочки во время введения эпидурального катетера. Диагноз может быть установлен ретроспективно при появлении симптомов постпункционной головной боли. Диагностика постпункционной головной боли имеет большое значение, так как существуют эффективные способы лечения данного состояния. Мы рекомендуем сообщать пациентам о возможности развития постпункционной головной боли даже при отсутствии явных признаков прокола твердой мозговой оболочки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Morewood GH. A rational approach to the cause, prevention and treatment of postdural puncture headache. *Can Med Assoc J* 1993; **149**: 1087–1093.
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**: 710–714.
3. Benhamou D, Hamza J, Ducot B. Post partum headache after epidural analgesia without dural puncture. *Int J Obstet Anesth* 1995; **4**: 17–20.
4. Stein G, Morton J, Marsh A, Collins W, Branch C, Desaga U et al. Headaches after childbirth. *Acta Neurol Scand* 1984; **69**: 74–79.
5. Morley-Forster PK, Singh S, Angle P, Littleford J, Currin M, Halpern SH. The effect of epidural needle type on postdural puncture headache: a randomized trial. *Can J Anaesth* 2006; **53**: 572–578.
6. Kleinman W. Spinal, Epidural & Caudal Blocks. In: Morgan GE eds. *Clinical Anesthesiology*, 3<sup>rd</sup> edn. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.; 2002: 276.



# Update in Anaesthesia

Клинический случай № 3

## Поврежденная линия забора: великий притворщик

Тим Дэйвс\*, Дэвид Сандерс

\* E-mail: [timdawes@yahoo.co.uk](mailto:timdawes@yahoo.co.uk)

### РЕЗЮМЕ

Мы представляем случай дефекта газозаборной линии, возникший в нашей больнице, и полученные при этом данные.

### ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ

Мужчине в возрасте 54 лет была произведена срочная лапаротомия в условиях общей анестезии. Пациенту была выполнена быстрая последовательная индукция в анестезиологической комнате, включающая введение сукцинилхолина с последующей интубацией трахеи, ингаляцией в течение примерно двух минут изофлюрана в концентрации 2%, во время которой выполнялась канюляция периферической вены. Затем пациент был транспортирован в операционную и подключен к дыхательному контуру наркозного аппарата. Мониторинг нейромышечной проводимости выявил регрессию моторного блока после введения сукцинилхолина, был введен недеполяризующий миорелаксант (рокуроний 30 мг). Вскоре на экране монитора появились данные, представленные на рисунке 1, включавшие низкое парциальное напряжение кислорода в конце выдоха и капнографическую кривую неправильной формы. Каких-либо четких объяснений этих данных найдено не было. На помощь был вызван старший коллега. Тщательный осмотр капнографической линии выявил повреждение трубки у «конца пациента» (рисунок 2). Линия была заменена, и все данные вернулись к ожидаемым значениям. Операция была продолжена без иных происшествий.

### ОБСУЖДЕНИЕ

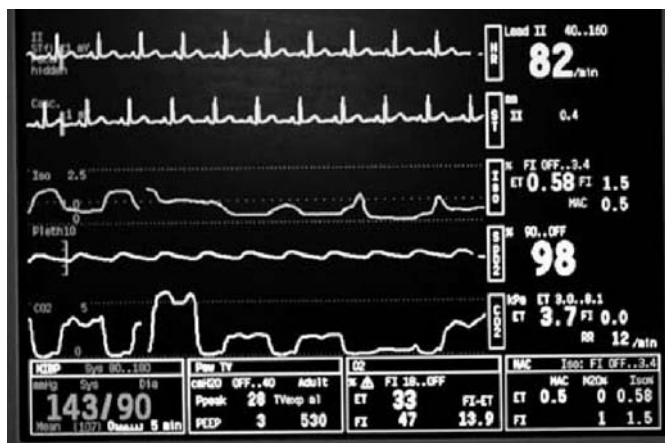
В данном клиническом случае представлена возможная проблема с оборудованием, важность демонстрации которой, по нашему мнению, обусловлена рядом причин. Во-

первых, данная проблема возникала в нашей больнице несколько раз, и, несмотря на простоту ее устранения, во всех случаях она была упущена во время стандартной предоперационной проверки оборудования, несмотря на подробную инструкцию производителя. Во-вторых, проблема касается всех аспектов газового мониторинга (капнографии, мониторинга концентрации летучих анестетиков и кислорода) как со стороны количественного значения, так и со стороны отображения формы кривой концентрации газов в дыхательном цикле. Кроме того, при повреждении линии для забора образцов газа проблема может возникать эпизодически, а также внезапно во время анестезии. В-третьих, отображаемые монитором данные могут имитировать серьезные проблемы со стороны пациента, такие как внезапное снижение сердечного выброса, что может спровоцировать активные действия по устранению предполагаемой проблемы с потенциальным вредом для пациента.

Линия для забора образцов газа имеет вид прямоугольного углового коннектора, позволяющего избежать нагрузки на данный коннектор. Однако линия забора может быть установлена в неверном направлении, при этом угловой соединительный переходник может быть по ошибке прикреплен к порту забора газовой смеси монитора, а прямой коннектор Люэра остается на заборном порте контура. Как показал наш опыт, такое положение газовой линии способствует ее пережатию, что оказывает влияние на результаты газового мониторинга. При повторном возникновении перегибов в области Люэровского коннектора может появиться трещина, через которую в газовую линию будет попадать окружающий воздух. Величина отверстия варьрует в

*Tim Dawes*  
Specialist Trainee in  
Anaesthesia

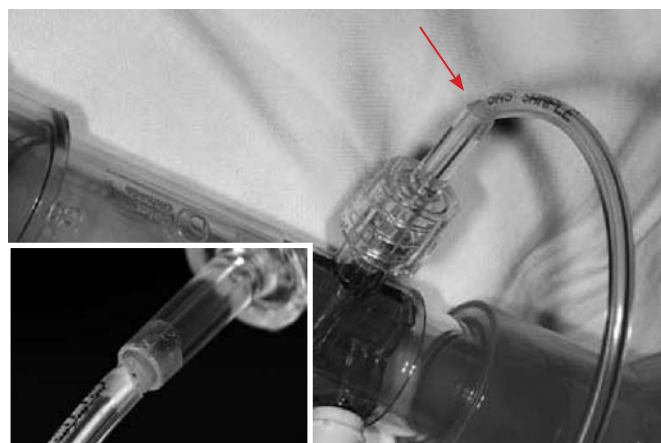
*David Sanders*  
Consultant in Anaesthesia  
Department of  
Anaesthesia  
Royal Devon and Exeter  
NHS Foundation Trust  
Barrack Road Exeter,  
Devon UK, EX2 5DW



**Рисунок 1.** Данные мониторинга при проведении искусственной вентиляции легких

зависимости от положения газовой линии. Небольшие изменения размеров трещины могут легко возникать при перемещении газовой линии или дыхательного контура, что сопровождается внезапными изменениями значения мониторируемой концентрации углекислого газа в конце выдоха и концентрации ингаляционных анестетиков. Внезапное падение концентрации углекислого газа в конце выдоха или концентрации летучего анестетика может свидетельствовать, соответственно, о резком снижении сердечного выброса (например, при воздушной или тромбоэмболии) или неадекватной концентрации вдыхаемого ингаляционного анестетика. Кроме того, неправильная форма капнографической кривой во время искусственной вентиляции легких может наводить на мысль о неполном нейромышечном блоке, и, как следствие, приводит к введению дополнительной дозы недеполяризующего миорелаксанта (рисунок 1).

Возникновение утечек газа из заборной линии, согласно данным литературы, может возникать на фоне предполагаемого производственного дефекта<sup>2</sup>, нарушения соединения<sup>3,4</sup> и наличия небольшого отверстия.<sup>5</sup> По нашим данным, представленное сообщение является первым примером возникновения утечки, вызванной пластической усталостью вследствие неправильного положения изогнутого участка, и первым описанием различных утечек, симулирующих изменение в состоянии пациента. Zupan *et al.* сообщили о нарушении соединения в газовой линии, сопровождавшемся необычной формой капнографической кривой (удлинение кривой, низкое плато с последующим коротким пиком). Однако их находка отличается от нашей по форме кривой и отсутствию сходства с вырезкой, возникающей в капнографической кривой



**Рисунок 2.** Неправильное соединение заборной линии. Стрелкой отмечено место перелома (детально изображено на снимке в приближении)

при декураризации пациента.<sup>4</sup> Представленный нами случай также впервые демонстрирует изменения в газовом анализе во время анестезии, указывающие на изменение состояния пациента.

Ключом к распознаванию представленной проблемы является знание о ее возможном существовании и предоперационная проверка респиратора и всех устройств, включаемых в дыхательный контур. В приближении, если сумма концентраций отдельных газов в конце выдоха (например,  $F_{E}O_2 + F_{E}N_2O + F_{E}CO_2 + F_{E}AA$ ) после короткого периода вентиляции с высоким потоком значительно меньше единицы или варьирует, следует предположить утечку в системе и поступление азота из окружающего воздуха. Следует отметить, что анестезиолог, обычно исключая азот из дыхательного контура за счет использования смеси закиси азота и кислорода вместо смеси воздуха и кислорода, может выявить проблему быстрее, так как повышение парциального напряжения азота происходит более заметно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. AAGBI. Checking Anaesthetic Equipment. Section 2B. Available at: <http://www.aagbi.org/publications/guidelines/docs/checking04.pdf> (accessed 24/1/2009)
2. Gray S, Daley R, Lund W. Disposable gas sampling line leaks [letter]. *Anaesthesia and Intensive Care* 2004; **32**: 843.
3. Mizuno K, Sumiyoshi R. Air contamination of a closed anesthesia circuit. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998; **42**: 128–130.
4. Zupan J, Martin M, Benumof FL. End-tidal CO<sub>2</sub> excretion waveform and error with gas sampling line leak. *Anesthesia and Analgesia* 1988; **67**: 579–581.
5. Horishita T, Minami K. A leak in a capnography sampling line induced a difference between arterial and end-tidal CO<sub>2</sub> [letter]. *Anesthesiology* 2001; **95**: 815. Update

## Письма в редакцию

## Пульсоксиметрия и хна

Сара Лопез Лазо, профессор-консультант, Йемен

Уважаемая редакция,

я хотела бы поделиться своим опытом работы в Республике Йемен. Описан ряд факторов, оказывающих влияние на результаты пульсоксиметрии. Йеменские женщины используют пигмент *Lawsonia Inermis* (хна) для украшения своих рук, нанося изображение различных орнаментов. Этот краситель невозможно удалить, но со временем он выцветает. Пример подобного изображения приведен на рисунке 1.

Наличие рисунка, сделанного хной, может оказывать влияние на результаты пульсоксиметрии (рисунок 2): аппарат отображает хорошую форму кривой, правильную частоту сердечных сокращений и при этом значение сатурации, равное нулю (рисунок 3). Данное взаимодействие было выявлено при использовании пульсоксиметрии у женщин.



**Рисунок 1.** Кисть пациентки



**Рисунок 2.** Пульсоксиметр у пациентки с рисунком, выполненным хной



**Рисунок 3.** Дисплей пульсоксиметра

# Поврежденный переключатель-блокиратор испарителя Dräger — причина угрожающей жизни ситуации

Кристи Н. Мато, Максвелл Тобин, клиническая больница Университета Порт Хакорта, Нигерия

Уважаемая редакция,

мы хотим представить случай возникновения потенциально опасного для жизни происшествия, вызванного повреждением переключателя-блокиратора на испарителе Dräger.

В 2006 году клиническая больница Университета Порт Хакорта (Порт Хакорт, Нигерия) получила новое оборудование в рамках программы Федерального правительства по переоборудованию в числе восьми государственных лечебных учреждений Нигерии. Через VAMED Engineering больница получила пять наркозных аппаратов Dräger Fabius серии 2000. С точки зрения безопасности аппарат Dräger Fabius 2000 отличается наличием особой системы безопасности (*Diameter Index Safety System, DISS*), тревоги низкого давления кислорода и переключателя-блокиратора на испарителях.

Наркозные аппараты, полученные нашей больницей, снабжены галотановым и изофлюрановым испарителями и расположенным между ними переключателем-блокиратором (рисунок 1). Блокиратор предотвращает одновременное использование обоих испарителей. На контрольной круговой шкале каждого испарителя имеется по два отверстия с ограничителями. Ограничитель предотвращает соскальзывание блокиратора в отверстие, если испаритель не выключен. Одним словом, для смены галотановой анестезии на изофлюрановую вначале необходимо выключить галотановый испаритель. Это позволит

блокиратору войти в отверстие и заблокировать его и одновременно разблокировать изофлюрановый испаритель. Если галотановый испаритель все еще используется, а скользящий стержень блокиратора высвобожден таким образом, что изофлюрановый испаритель может быть использован, ограничитель у отверстия предотвратит попадание скользящего стержня в отверстие галотанового испарителя (так как последний не был выключен). Если ограничитель отсутствует или поврежден (рисунок 2), ничто не препятствует попаданию скользящего стержня в отверстие галотанового испарителя. Галотан поступает в дыхательный контур в концентрации 5% (испаритель не выключен), скользящий стержень зафиксирован, а изофлюрановый испаритель также включен (рисунок 3). При этом пациент получает смесь галотана и изофлюрана. Если данная ситуация остается нераспознанной, она может закончиться интраоперационной смертью пациента.

Эта поломка была выявлена во время плановой проверки наркозной аппаратуры в операционной. По нашему мнению, наиболее вероятен следующий механизм повреждения: в одной из операционных нашей больницы наркозный аппарат Dräger имеет необычное расположение. Он установлен у левого операционного стола (рисунок 4), по левую руку от анестезиолога. При попытке выключить испаритель анестезиолог-правша, используя левую руку, мог случайно повернуть круговую шкалу испарителя против часовой стрелки вместо



**Рисунок 1.** Переключатель-блокиратор расположен между испарителями



**Рисунок 2.** Галотановый испаритель с отсутствующим ограничителем



**Рисунок 3.** Виден изофлюрановый ограничитель. Галотановый испаритель фиксирован на значении 5% с одновременным поступлением изофлюрана в концентрации 1%

поворота по часовой стрелке. Чрезмерное усилие могло привести к поломке пластикового ограничителя.

В случае, если тщательная проверка наркозного аппарата не проводилась, анестезиолог-правша в попытке «выключить» неисправный испаритель левой рукой может повернуть его против часовой стрелки и при этом неосознанно включить на значение 5% и заблокировать скользящий переключатель на этом значении в связи с поломкой ограничителя. Будет включен изофлюран и одновременно с этим пациент будет получать ингаляцию галотана в концентрации 5%!

В литературе описано два сходных случая повреждения ограничителя, оба из которых произошли на наркозных аппаратах Dräger.<sup>1, 2</sup> В первом случае — с изофлюраном и севофлюраном,<sup>1</sup> во втором — с изофлюраном и десфлюраном.<sup>2</sup> Представленный случай является первым сообщением о поломке галотанового испарителя. При возникновении описанной поломки



**Рисунок 4.** Наркозный аппарат слева от операционного стола. Такое положение требует от анестезиолога-правши использования левой руки для работы с испарителем

высокая мощность галотана создает опасность причинения значительного вреда больному.

О поломке ограничителя было сообщено производителю через его представителя *VAMED Engineering*. Данное сообщение сделано для создания настороженности со стороны других пользователей наркозных аппаратов Dräger и напоминания анестезиологам о важности выполнения проверки аппаратуры перед использованием каждого анестетика. В идеальных условиях у анестезиолога-правши наркозный аппарат должен располагаться справа от него. Также важно избегать чрезмерного усилия при повороте переключателя круговой шкалы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Webb C, Ringrose D, Stone A. Faulty interlock on Dräger vaporisers. *Anaesthesia* 2005; **60**: 628–629.
2. Jagannathan VK, Nortcliffe SA. Potentially fatal vaporizer incident. *Eur J Anaesth* 2008; **25**:165–166.

## Клинические задачи

Фиона Мартин\*, Клэр Тодд

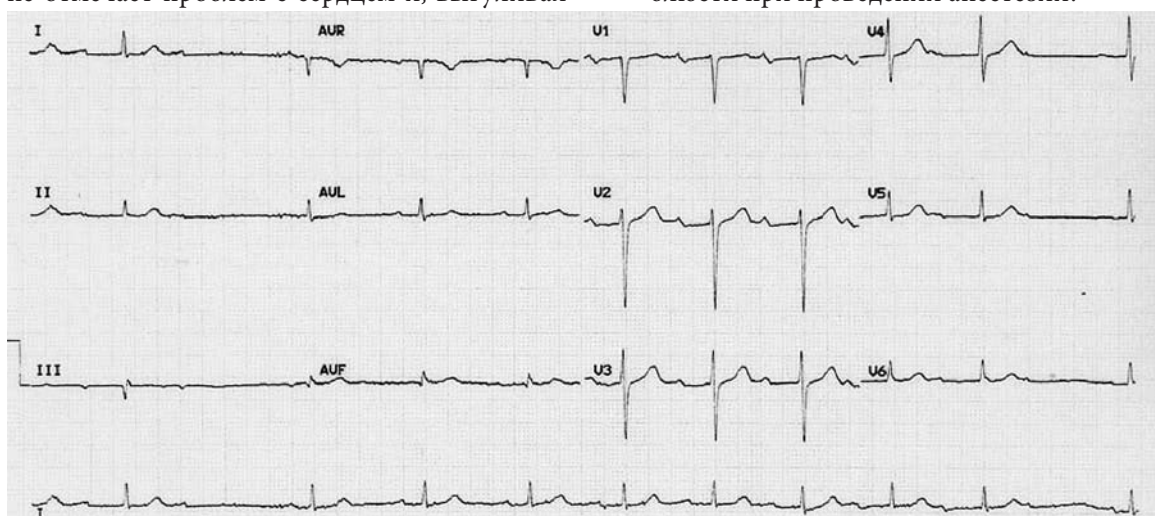
\* E-mail: fiona.martin@rdefn.nha.uk

### Клиническая задача № 1

Пожилему мужчине 70 лет планируется выполнить двустороннее паховое грыжесечение в условиях общей анестезии. Пять лет назад пациент перенес инфаркт миокарда, но не отмечает проблем с сердцем и, выгуливая

свою собаку, проходит каждый день расстояние до 5 миль без каких-либо затруднений.

- Что показывает ЭКГ?
- Какие предосторожности необходимо соблюдать при проведении анестезии?



**Рисунок 1.** Интраоперационная ЭКГ (клиническая задача № 1)

### Клиническая задача № 2

Вас вызвали для осмотра мужчины 72 лет в палату хирургического отделения. Семь дней назад пациент перенес плановую правостороннюю гемиколэктомию по поводу опухоли толстого кишечника. Ранний послеоперационный период протекал относительно гладко, однако на протяжении последних 12 часов состояние больного все больше беспокоит лечащего врача-хирурга. Пациент оглушен, частота дыханий составляет 28/мин, температура тела 37,8 °С, насыщение крови кислородом при дыхании атмосферным воздухом (SpO<sub>2</sub>) 91%, частота пульса 100 ударов в минуту (регулярный), АД 95/46 мм рт. ст. Наблюдается олигурия; на протяжении последних четырех часов темп диуреза составляет 5–10 мл мочи в час. Проводилась инфузионная терапия. На момент осмотра хирург обеспокоен, не развивается ли у пациента отек легких.

При аускультации дыхание проводится с обеих сторон без значимых хрипов, но ослаблено в базальных отделах. Вы назначили срочную рентгенографию грудной клетки.

- Что показывает рентгенограмма?
- Какой дифференциальный диагноз необходимо провести?
- Опишите тактику ведения пациента.



**Рисунок 2.** Рентгенограмма в положении стоя (клиническая задача № 2)

### Клиническая задача № 3

Пятидесятилетняя женщина доставлена на приемный покой своим мужем, после того как у нее появилась неустойчивость походки и нарастающая слабость. Муж также сообщил, что около 12 часов тому назад у жены возник внезапный приступ сильной головной боли, которая сохранялась до последнего момента. Нарастает сонливость, разбудить больную становится все труднее. Во время осмотра больная открывает глаза лишь в ответ на боль, стонет, но все еще способна локализовать боль с обеих сторон. Зрачки одинакового размера, реагируют на свет. Врачи приемного отделения направили больную на компьютерную томографию головы.

- Что показывает компьютерная томография?
- Как вы будете вести эту больную?



**Рисунок 3.** Компьютерная томография головы без контрастирования (клинический случай № 3)

## Ответы на задачи и обсуждение

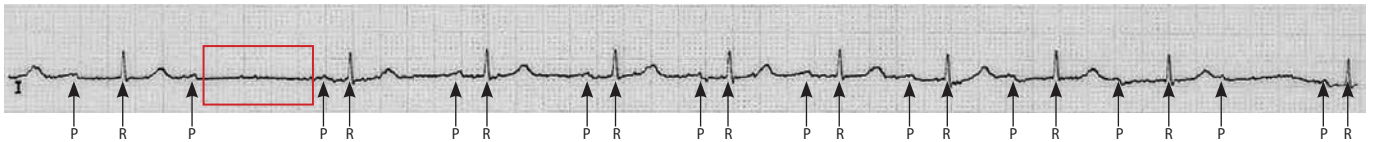
### Клиническая задача № 1

У пациента наблюдается феномен Венкенбаха (атриовентрикулярная блокада второй степени, тип Мобитц-I). Это означает, что каждый новый интервал P–R на ЭКГ становится все длиннее по сравнению с предыдущим до тех пор, пока не произойдет выпадение комплекса QRS (обведено красным на рисунке 4). На ЭКГ также прослеживаются зубцы Q в отведении III, что может указывать на перенесенный в прошлом инфаркт миокарда. Нарушения ритма сердца наиболее типичны для нижнего инфаркта, поскольку правая коронарная артерия кровоснабжает как нижний отдел сердца, так и область атриовентрикулярного узла.

Существует небольшая вероятность того, что в

условиях общей анестезии блокада типа Мобитц-I может прогрессировать с развитием полной (поперечной) блокады сердца. Вместе с тем у пациента отсутствуют симптомы тяжелого поражения сердца. В частности, в анамнезе нет указаний на синкопальные или пресинкопальные состояния, как нет и сведений о том, что он плохо переносит физическую нагрузку.

В качестве разумной предосторожности в операционной, где будет проводиться вмешательство, должен быть доступен внешний дефибриллятор с функцией кардиостимуляции. Перед индукцией на переднюю и заднюю поверхности грудной клетки должны быть заранее закреплены электроды кардиостимулятора.



**Рисунок 4.** Интервал P–R постепенно удлиняется до полного выпадения комплекса QRS

### Клиническая задача № 2

Обширное хирургическое вмешательство было выполнено неделю назад и после начального относительно успешного восстановления состояние пациента ухудшается в течение последних 12 часов. Многие клиницисты начали использовать шкалы раннего предупреждения (EWS) для ускорения и повышения надежности выявления пациентов со значимыми изменениями состояния. Используя оценочную систему, представленную

на рисунке 5, этот больной наберет по шкале EWS 8 баллов. При такой оценке он требует немедленного лечения, при этом параллельно с выяснением причины столь резкого ухудшения его состояния необходимо обратить внимание на состояние его дыхательных путей, дыхания и вентиляции. Рентгенография показывает наличие воздуха под куполами диафрагмы с обеих сторон (рисунок 6). Область, лежащая непосредственно

Баллы	3	2	1	0	1	2	3
ЧСС (уд/мин)		< 40	41–50	51–100	101–110	111–129	> 130 (> 180*)
АД сист. (мм рт. ст.)	< 70 (< 60)	71–80	81–100	101–199		> 200	
ЧД (дых/мин)		< 8		9–14	15–20	21–29	> 30
ЦНС				В сознании	Сонливость / ответ на речь или нарастает оглушение	Реагирует на боль	Не реагирует
Температура		< 35		35,1–37,5	> 37,5		
Диурез	Отсутствует	< 20 мл/час за 2 часа или не мочился в течение 4 часов после поступления	20–50 мл/час за 2 часа или не мочился в течение 4 часов после поступления	> 50 мл/час в течение 2 часов			

**Рисунок 5.** Пример шкалы раннего предупреждения (*Early Warning Score, EWS*). При количестве три балла и более необходим срочный вызов дежурного врача к пациенту

под диафрагмой, обычно выглядит рентгенологически плотной (белой), поскольку в верхних отделах брюшной полости расположены плотные структуры, такие как печень и селезенка. Рентгенограмма предоставляет возможность четко проследить лишь верхнюю поверхность диафрагмы, которая контрастна по отношению к наполненной воздухом ткани легкого, лежащей над ней. На представленном снимке определяется четкий «зазор» между нижней поверхностью куполов диафрагмы и нижележащими структурами. Наиболее вероятная причина такого признака — перфорация полого внутрибрюшного органа. В данном случае причиной может быть несостоятельность анастомоза толстой кишки.

Прочие причины скопления газа под диафрагмой по данным рентгенографии включают следующие состояния:

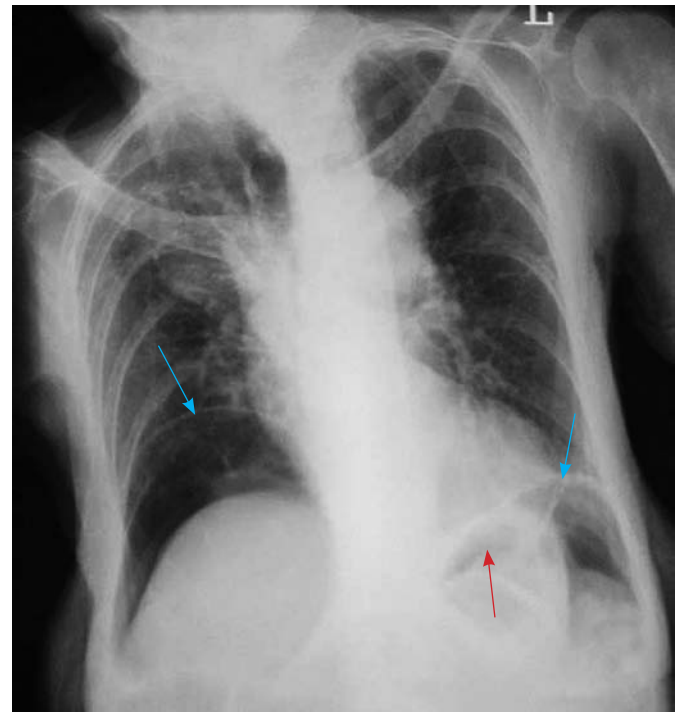
- *Недавняя лапаротомия.* Вместе с тем можно было бы ожидать, что за прошедшую неделю газ бы рассосался.
- *Недавняя лапароскопия.* Во время этой процедуры для визуализации органов и образований необходимо раздутие брюшной полости, для чего используется газ (обычно  $\text{CO}_2$ ).

Иногда представляется затруднительным отличить свободный газ под диафрагмой от нормального газового пузыря желудка. Это легче сделать при использовании следующих приемов:

- Оцените протяженность полоски газа. Если она больше, чем половина длины купола диафрагмы, более вероятно, что это свободный газ, поскольку размеры воздушного пузыря желудка ограничены стенками этого органа.
- Осмотрите оба купола диафрагмы. Если воздух присутствует с обеих сторон, с большей вероятностью это свободный газ.
- Оцените толщину куполов диафрагмы. Если присутствует свободный газ, то белая линия на рентгенограмме будет включать только диафрагму. Если виден газовый пузырь желудка, белая линия состоит из диафрагмы, стенки желудка и брюшины

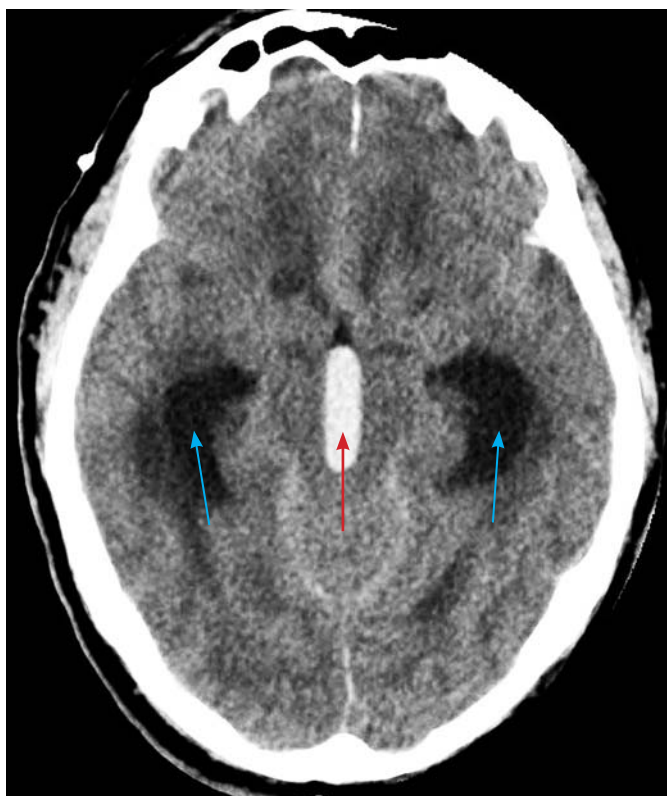
и, таким образом, будет значительно толще. Как правило, при толщине белой линии менее 5 мм более вероятно наличие свободного газа в брюшной полости.

Дальнейшее ведение пациента выполняется по протоколу А–В–С. Обеспечьте кислородотерапию (до  $15 \text{ л.мин}^{-1}$ ). В данном случае, лапаротомия выявила у пациента несостоятельность анастомоза с развитием калового перитонита. После экстренного вмешательства пациент был переведен в ОИТ и оставался на ИВЛ в течение трех суток. Отмечалось развитие тяжелого сепсиса и полиорганной недостаточности. К счастью, больной выжил и был переведен из ОИТ спустя две недели.



**Рисунок 6.** Рентгенограмма показывает наличие свободного газа под диафрагмой. Голубые стрелки указывают на приподнятые купола диафрагмы. Также обозначен воздушный пузырь желудка (красная стрелка)

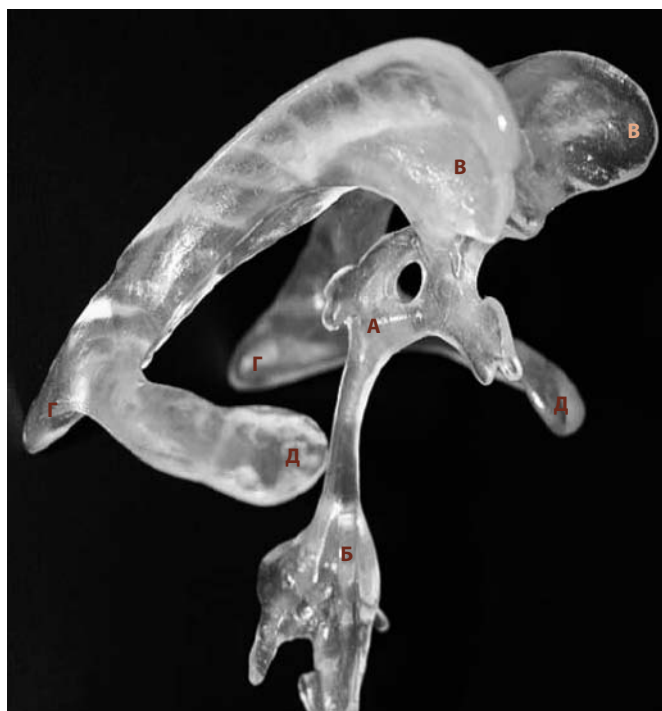




**Рисунок 7.** Компьютерная томография указывает на обструктивную гидроцефалию, связанную с кровотечением в просвет третьего желудочка. Белая область в центре — свежая кровь в просвете третьего желудочка (красная стрелка), а темные области по сторонам — расширенные височные рога боковых желудочков (голубые стрелки). Столь четкая визуализация височных рогов на этом уровне среза ткани мозга является необычной, при этом увеличение размера височных рогов более 2 мм является диагностическим признаком гидроцефалии

### Клиническая задача № 3

Кровь, присутствующая в третьем желудочке мозга, вызвала гидроцефалию, блокируя нормальные пути оттока ликвора, что привело к расширению боковых желудочков и повышению внутричерепного давления (см. рисунки 7 и 8). Эти изменения привели к прогрессирующей симптоматике и снижению уровня сознания. Нельзя точно сказать, какой вклад в тяжесть неврологических нарушений вносит внутримозговое кровотечение и какой — вторичная гидроцефалия. Таким образом, необходим срочный сброс ликвора через вентрикулярный дренаж. Как правило, эта процедура выполняется в специализированных нейрохирургических центрах.



**Рисунок 8.** Анатомия желудочковой системы мозга: **А** — третий желудочек, **Б** — четвертый желудочек, **В** — правый и левый боковые желудочки с височными (**Г**) и затылочными (**Д**) рогами

Под общей анестезией накладывается фрезевое отверстие, через которое в боковой желудочек проводят трубчатый дренаж. Спинномозговую жидкость сбрасывают в дренажный мешок.

Скорость эвакуации ликвора регулируется за счет изменения высоты дренажного мешка по отношению к уровню большого затылочного отверстия пациента (*foramen magnum*) (см. Основы анестезии при нейрохирургических операциях, *Update in Anaesthesia* 14, 2009, с. 43). При оценке по шкале комы Глазго больная набрала 9 баллов (глаза — 2 балла, речь — 2 балла, движения — 5 баллов), что говорит о необходимости динамического неврологического наблюдения. В случае ухудшения состояния потребуются интубация трахеи. При необходимости перевода в специализированный центр может также быть целесообразным седатировать больную с переводом на ИВЛ на период транспортировки. После установки вентрикулярного дренажа необходимо провести церебральную ангиографию для выявления мешотчатых аневризм. Существует возможность снизить риск рецидива кровотечения при помощи эмболизации (введение маленьких проводочных пружинок под прямым рентгенологическим контролем) или путем хирургического клипирования аневризмы.

## Выдержки из журналов

Аджит Паникар

E-mail: panickar@doctors.org.uk

### Рациональный подход к периоперационной инфузионной терапии

*Chappell D, Jacob M, Hofmann-Kiefer K, Conzen P, Rehm M. Anesthesiology 2008; 109: 723–740*

Статья наводит на размышления о накопленных знаниях, касательно периоперационных потерь жидкости и ее восполнения. Авторы суммируют все ограничения мониторинга целенаправленной инфузионной терапии, опровергая тем самым концепцию, что агрессивная инфузионная терапия улучшает исход. Обзор литературных данных говорит о существовании взаимосвязи между прибавкой в весе в периоперационном периоде (за счет накопления жидкости) и смертностью.

Классического, описанного в учебниках, «третьего водного пространства» не существует, а феномен необъяснимого перемещения жидкости в периоперационном периоде можно объяснить ее миграцией из сосудистого русла в интерстициальное пространство.

Рассматривая особенности терапии коллоидами и кристаллоидами, авторы отмечают, что при попытке заместить кровопотерю кристаллоидами формируется внеклеточный компартмент. Положительный волемический баланс в послеоперационном периоде связан с неадекватной (излишней) оценкой потерь жидкости и восполнением их избытком кристаллоидов. Считается, что эндотелиальный гликокаликс (гликопротеин, связывающий эндотелиальные клетки с сосудами человеческого организма) является важным звеном в поддержании нормального сосудистого барьера в классическом уравнении Старлинга. Метаболический стресс, вызванный хирургическим вмешательством, сепсисом, воспалением или гиперволеимией, может привести к дисфункции этого барьера и вызвать перемещение так называемого «второго типа», когда богатые белками жидкости переходят в ткани. Автор считает, что в данной ситуации является более рациональным использование коллоидов, чем кристаллоидов.

В заключение авторы предлагают в качестве периоперационной инфузионной терапии использовать следующий подход: для замещения потерь с диурезом и неощутимых потерь использовать кристаллоиды, а для восполнения кровопотери использовать коллоидные растворы, с возможным использованием целенаправленной инфузионной терапии, различающейся в зависимости от пациента и типа операции. Инфузионная терапия должна соответствовать требованиям, то есть количеству потерянной жидкости, а не заключаться в рутинном восполнении неощутимых потерь и потерь в третье водное пространство.

*Для дальнейшего чтения*

- Freshwater-Turner D, Green R, McCormic B. Водный компартмент организма, натрий и бикарбонат. *Update in Anaesthesia 2008; 24,2: 43–51*

### Достоинства и недостатки интратекального введения морфина без местного анестетика у пациентов после обширных хирургических вмешательств: мета-анализ рандомизированных исследований

*Meylan N, Elia N, Lysakowski C, Trame'r M. British Journal of Anaesthesia 2009; 102: 156–167*

Целью данного мета-анализа является количественная оценка достоинств и недостатков интратекального введения морфина. Критерии включения в данный мета-анализ были строго ограничены, поэтому в него вошли только рандомизированные плацебо-контролируемые исследования интратекального введения морфина при больших хирургических операциях под общей анестезией. Было включено двадцать семь исследований, в которые вошли 645 больных из группы активного лечения и 560 больных из группы плацебо.

При интратекальном введении морфина снижается интенсивность боли в покое и при движении, снижается длительность госпитализации и отмечается тенденция к уменьшению осложнений со стороны легких. Авторы сравнивали анальгетический эффект

с золотым стандартом — эпидуральной анальгезией местным анестетиком. В качестве критерия адекватности была принята способность анальгезии снижать оценку боли на 1 см по 10-сантиметровой визуальной аналоговой шкале боли (VAS) к истечению первых суток.

Дополнительное внутривенное введение морфина чаще отмечалось при абдоминальных операциях, чем при кардиоторакальных.

Депрессия дыхания была отличительной чертой интратекального введения морфина по сравнению с контрольной группой. Показатель NNH, обозначающий количество пациентов, которое необходимо пролечить для определения потенциального вреда, составил от 15 (в худшем случае) до 84 (в лучшем случае).

Не было обнаружено связи между дозировкой препарата, анальгетическим эффектом и побочным действием. Разнообразие дозировок исторически варьирует от 300 до 4000 мкг. Во всех последних исследованиях использовалась дозировка менее 1000 мкг.

#### **Трансфузионная терапия при травме: почему и как мы должны изменить наш подход?**

*Theusinger O, Donat R, Ganter M. Current Opinion in Anaesthesiology 2009; 22: 305–312*

В этом обзоре рассмотрены недавние изменения в терапии кровотечений, вызванных травмой. Особое внимание уделяется распознаванию ранней коагулопатии, вызванной активацией воспалительного каскада. Воспаление обусловлено прежде всего повреждением тканей и гипоперфузией, а не, как считалось ранее, дилуционной коагулопатией (коагулопатия разведения), метаболическим ацидозом и гипотермией. Роль последних более значима при поздней коагулопатии.

При ранней острой коагулопатии активируется протеин С, обладающий выраженным антикоагулянтным действием на тромбоцитарные факторы V и VIII. Автор подчеркивает значимость для оценки адекватности терапии таких показателей, как концентрация лактата плазмы и дефицит оснований (BE). Лечебные стратегии включают в себя проведение интенсивных мероприятий для достижения целевого систолического артериального давления не выше 100 мм рт. ст., пока кровотечение еще не купировано (при отсутствии травмы мозга), ограничение эритроцитарной массы, с учетом показателей, указывающих на необходимость гемотрансфузии, и возможное раннее использование концентратов фибриногена, протромбинового комплекса и рекомбинантного фактора VII. Авторы также обсуждают достоинства алгоритма трансфузионной терапии при массивных кровотечениях, представленного у них в больнице.

Алгоритм включает комплексную клиническую и лабораторную диагностику, а также проведение коагуляционных тестов у постели больного. Использование этого алгоритма позволило снизить число используемых препаратов крови и как следствие снизить стоимость лечения.

#### **Анальгетический эффект блокады поперечного пространства живота при кесаревом сечении: рандомизированное контролируемое исследование**

*McDonnell J, Curley G, Carney J, Benton A, Costello J, Maharaj C, Laffey J. Anaesthesia and Analgesia 2008; 106: 186–191*

В статье описывается использование блокады поперечного пространства живота (ППЖ) для обеспечения послеоперационной анальгезии при кесаревом сечении. Принципы и техника проведения блокады ППЖ были хорошо описаны в предыдущих статьях.

Пятьдесят две пациентки после кесарева сечения были распределены на две группы: группа стандартной анальгезии и группа анальгезии с дополнительной двухсторонней блокадой ППЖ с использованием ропивокаина. Пациентки в группе с дополнительной блокадой ППЖ на 70% реже использовали анальгезию, контролируемую пациентом морфином и не требовали седации. В этой группе также отмечалось меньшая частота послеоперационной тошноты и рвоты в течение первых двух суток послеоперационного периода.

Хотя в этой статье не указывается о побочных эффектах блокады ППЖ, автор напоминает об опасности токсического действия местных анестетиков и подчеркивает, что оценка безопасности не являлась целью данной работы. Кроме того все блокады были выполнены одним исследователем (для уменьшения различий в выполнении), что ограничивает возможности обобщения этих результатов.

Автор считает, что блокада ППЖ может стать частью мультимодального подхода к обезболиванию после кесарева сечения.

*Для дальнейшего чтения*

- Вебстер К. Блокада поперечного пространства живота: региональная анестезия абдоминального пространства. *Update in Anaesthesia* (русское издание) 2010; 14: 18–23

#### **Использование адъювантных анальгетиков при нейропатических болях**

*Kong VK, Irwin MG. European Journal of Anaesthesiology 2009; 26: 96–100*

В этом обзоре представлены данные о роли адъювантов в лечении нейропатических болей. Для сравнения их относительной эффективности и побочных эффектов автор использовал такие показатели, как число пациентов, которых необходимо пролечить для получения эффекта от препарата у одного больного (NNT), и число пациентов, которых необходимо пролечить для выявления побочного эффекта (NNH).

Более старые препараты, особенно карбамазепин, фенитоин и трициклические антидепрессанты, оказались более эффективными (NNT 1,9–2,1), но с более выраженными побочными эффектами (NNH 3,7). Карбамазепин является более эффективным при лечении невралгии тройничного нерва, а фенитоин при лечении диабетической нейропатии. По более новым препаратам, таким как габапентин, прегабалин и некоторым антидепрессантам, имеется больше данных. Они обладают более эффективным лечебным

профилем (NNT 4) с приемлемым профилем побочных эффектов (NNH 6). Местные анестетики (капсаицин и лидокаин) были менее эффективны, но с меньшим числом побочных эффектов.

Больше всего бросается в глаза недостаток данных, на основании которых были рассчитаны такие показатели, как NNT и NNH, так как для мета-анализа широко использовались материалы из исследований различного качества, различных популяционных групп и с использованием различных критериев для определения исхода.

#### **Основные осложнения центральной нейроаксиальной блокады: результаты Третьей национальной проверки Королевского колледжа анестезиологов**

*TM Cook, D Counsell, JAW Wildsmith on behalf of The Royal College of Anaesthetists Third National Audit Project. British Journal of Anaesthesia 2009; 102: 179–190*

В ходе этого проспективного обсервационного исследования рассматривались все основные осложнения нейроаксиальной блокады в течение одного года. Данные были выражены в виде доли, где в качестве знаменателя выступают все нейроаксиальные блокады, выполненные в государственных лечебных учреждениях Великобритании.

Общее количество осложнений центральной нейроаксиальной блокады было небольшим — 2–4 на 100 000 случаев. Число осложнений в результате блокады эпидурального пространства было в два раза выше, чем при спинальной и каудальной анестезии. Авторы предостерегают от переоценки данных по подгруппам ввиду небольшого количества пациентов в них. Тем не менее у пожилых пациентов чаще отмечались ишемия спинного мозга и гематома позвоночного канала, в то

время как молодые пациенты страдали от повреждения нервов.

Оценка отдаленных последствий этих осложнений была недостаточной, из-за того что большинство пациентов поправилось.

*Для дальнейшего чтения*

- Полный текст статьи можно найти в свободном доступе на сайте *BJA* (<http://bj.a.oxfordjournals.org/cgi/reprint/aen360>)

#### **Оценка эффективности расширенного использования метопролола сукцината у пациентов, подвергшихся некардиохирургическим вмешательствам: рандомизированное контролируемое исследование**

*POISE Study Group; Devereaux PJ, Yang H, Yusuf S et al. Lancet 2008; 371: 1839–1847*

Целью большого рандомизированного контролируемого исследования являлось изучение вопроса: может ли дооперационное применение бета-блокаторов у пациентов высокого риска, подвергающихся некардиохирургическим вмешательствам, уменьшить смертность и снизить число неблагоприятных кардиоваскулярных осложнений.

В исследовании продемонстрировано снижение заболеваемости и смертности от кардиоваскулярной патологии, однако также отмечено большое количество инсультов и большая смертность от других причин в группе лечения.

Остается неясным, связаны ли данные результаты с используемым препаратом (т. е. с группой бета-блокаторов или непосредственно с самим метопрололом?), с режимом дозирования или со степенью (теснотой) блокады бета рецепторов. Хотя периоперационное использование бета-блокаторов обладает протективными свойствами, остаются определенные сомнения.

## Guide for 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.mccormick@rdefnhs.uk](mailto:bruce.mccormick@rdefnhs.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 OVERVIEW 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,67/Itemid,49/](http://www.worldanaesthesia.org/component/option,com_docmantask,cat_viewgid,67/Itemid,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

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

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 bedrest 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 (maximum five sentences) and key words.
  - Introduction.
  - Patients and methods.
  - Results.
  - Discussion.
  - Acknowledgements.
  - References — maximum 15.
  - 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. Three tables or figures are allowed in addition to text.
- A summary may be included (up to five sentences). Division into sections is optional.
- Up to seven 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](mailto:Bruce.McCormick@rdefn.nhs.uk).

# Update in Anaesthesia

Education for anaesthetists worldwide

**Выпуск № 16**

**апрель 2011 г.**

Английская версия журнала *Update in Anaesthesia* № 25(1)

ISSN 1353-4882

## Оглавление

От редактора английского издания	3
От редакторов русского издания	4
Новости WFSA: итоги прошедшего года	5
Проект ВОЗ в области безопасности пациента: глобальное обеспечение пульсоксиметрии	7
Грудная паравerteбральная блокада	9
Острый панкреатит: клинический обзор	13
Функциональные легочные тесты и оценка пациента перед резекционными торакальными вмешательствами	19
Спинальная анестезия у детей	29
ВИЧ-инфекция и анестезия	33
Экстубация после анестезии: систематический обзор	38
Анестезиологическое пособие вне операционной	45
Мониторинг нейромышечного блока	51
Короткие сообщения	57
Клинические случаи	60
Письма в редакцию	67
Клинические задачи	70
Выдержки из журналов	74
Guide for contributors	77

Читайте on-line версию журнала: <http://nsmu.ru/student/faculty/department/anesthesiology/journal/index.php>

Кафедра анестезиологии и реаниматологии СГМУ, Северный государственный медицинский университет,

Адрес: Троицкий проспект, 51, 163000 Архангельск

Тел. / Факс: 8 (8182) 63-27-30

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

Correspondence to editor:

Dr B McCormick, Anaesthetics Department, Royal Devon & Exeter NHS Foundation Trust, Barrack Road, Exeter, EX2 5DW, UK. E-mail: Bruce.McCormick@rdef.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.

