

КРИТИЧЕСКИЕ СИТУАЦИИ В АНЕСТЕЗИОЛОГИИ

Книга подготовлена при участии:

Книга подготовлена при участии:

Emily Ratner, M.D.

Assistant Professor Department of Anesthesia Stanford University School of
Medicine Stanford, California

Robert S. Hoizman, M.D.

Assistant Professor Department of Anesthesia Harvard Medical School Senior
Associate in Anesthesia Department of Anesthesia Boston Children's Hospital
Boston, Massachusetts

CRISIS MANAGEMENT IN ANESTHESIOLOGY

David M* Gaba, M.D.

Associate Professor
Department of Anesthesia
Stanford University School of Medicine
Stanford, California
Staff Anesthesiologist
Anesthesiology Service
Palo Alto Department of Veterans Affairs
Medical Center Palo Alto, California

Kevin J. Fish, M.Sc., M.B., Ch.B., F.R.C.A., F.R.C.P.(C)

Professor
Department of Anesthesia
Stanford University School of Medicine
Stanford, California
Staff Anesthesiologist
Anesthesiology Service
Palo Alto Department of Veterans Affairs
Medical Center Palo Alto, California

Steven K. Howard, M.D*

Assistant Professor
Department of Anesthesia
Stanford University School of Medicine
Stanford, California
Staff Anesthesiologist
Anesthesiology Service
Palo Alto Department of Veterans Affairs
Medical Center Palo Alto, California



Churchill Livingstone
New York, Edinburgh, London, Melbourne, Madrid, Tokyo

ДЭВИД М. ГАБА, КЕВИН ДЖ. ФИШ, СТИВЕН К. ХАУАРД

КРИТИЧЕСКИЕ СИТУАЦИИ В АНЕСТЕЗИОЛОГИИ

Перевод с английского **А. А. Митрохина**
Под редакцией
академика РАМН, профессора **А. А. Бунятына**,
д-ра мед. наук, профессора **Е. А. Дамир •**



Москва "Медицина" 2000

УДК 617-089.5-06(035.3) ББК 54.4 Г12

Издание рекомендовано для перевода академиком РАМН, проф. А.А. Бунятыном, руководителем отдела анестезиологии Научного центра хирургии РАМН

Габа Д. М., Фиш К. Дж., Хауард С. К.

Г12 Критические ситуации в анестезиологии: Пер. с англ. — М.: Медицина, 2000. — 440 с.: ил.

ISBN 5-225-00641-8

ISBN 0-443-08910-8

Книга предназначена для анестезиологов и представляет собой справочное руководство по дифференциальной диагностике и действиям анестезиолога при критических состояниях пациента, возникающих во время анестезии. Авторы излагают общий подход к выходу из критических ситуаций.

Приводятся определения, этиология, типичные случаи, меры профилактики, проявления, описания схожих ситуаций, рекомендуемые действия и осложнения, касающиеся сердечно-сосудистой и дыхательной систем, метаболических нарушений, поражений нервной системы, состояний, обусловленных неисправностью оборудования, практики кардиоанестезиологии, акушерства и педиатрии.

Руководство отличается практической направленностью, четкостью и удобством построения.

ББК 54.5

ISBN 5-225-00641-8 ISBN 0-443-08910-8

© Churchill Livingstone Inc., 1994

© А. А. Митрохин, перевод на русский язык, 2000

Перевод книги «Crisis Management in Anesthesia logy» публикуется по соглашению с фирмой Churchill Livingstone Inc. (Нью-Йорк).

Оглавление

Введение	VIII
Предисловие	XI
Для кого эта книга	XI
О чем эта книга	XI
Чего нет в этой книге	XIII
Кто написал эту книгу	XIV
Благодарность	XVI
Раздел 1.	Основные принципы выхода из критических ситуаций в анестезиологии 1
Глава 1.	Теория принятия динамических решений и выхода из кризисов 6
Глава 2.	Принципы мобилизации ресурсов при возникновении кризисов в условиях анестезии 44
Приложение	73
Раздел 11.	Перечень критических ситуаций в анестезиологии 79
Глава 3.	Обобщенные ситуации 85
1.	Острое кровотечение 85
2.	Остановка сердца 90
3.	Трудная интубация трахеи 95
4.	Интубация пищевода 100
5.	Высокое пиковое давление вдоха 103
6.	Гипертензия 108
7.	Гипотензия 112
8.	Гипоксемия 117
9.	Пожар в операционной 121
10.	Изменения сегмента <i>ST</i> 124
Глава 4.	Сердечно-сосудистые ситуации 129
11.	Анафилаксия и анафилактоидные реакции 129
12.	Автономная дисрефлексия 134
13.	Синусовая брадикардия 137
14.	Инфаркт миокарда 141
15.	Нелетальные желудочковые аритмии 146
16.	Тампонада перикарда 151
17.	Отек легких 155
18.	Легочная эмболия 159
19.	Наджелудочковые аритмии 164
20.	Венозная воздушная или газовая эмболия 169
Глава 5.	Критические ситуации, связанные с легкими 173
21.	Ожог дыхательных путей 176
22.	Разрывы дыхательных путей 176
23.	Аспирация желудочного содержимого 181
24.	Бронхоспазм 186

25.	Эндобронхиальная интубация	190
26.	Массивное легочное кровотечение	193
27.	Гиперкапния	198
28.	Пневмоторакс	198
29.	Послеоперационный стридор	206
30.	Незапланированная экстубация	210
Глава 6	Метаболические ситуации	
31.	Аддисонический криз	214
32.	Диабетический кетоацидоз	216
33.	Гиперкалиемия	220
34.	Гипогликемия	223
35.	Гипокалиемия	226
36.	Гипонатриемия и гипоосмоляльность	230
37.	Гипотермия	234
38.	Злокачественная гипертермия	237
39.	Метаболический ацидоз	242
40.	Олигурия	246
41.	Посттрансфузионная реакция	250
Глава 7	Неврологические ситуации	
42.	Повреждения центральной нервной системы	255
43.	Токсичность местных анестетиков	260
44.	Повреждения периферических нервов	264
45.	Послеоперационные изменения сознания	268
46.	Задержка восстановления дыхания после операции	273
47.	Судороги	277
Глава 8	Ситуации, связанные с оборудованием	
48.	Закрытие дыхательного контура залипшим клапаном выдоха	283
49.	Закрытие дыхательного контура залипшим клапаном вдоха	286
50.	Залипание клапана дыхательной системы в положении «открыто»	288
51.	Неисправность в общем выпускном отверстии газового потока	291
52.	Отключение электроснабжения	294
53.	Неполадки в кислородоснабжении	298
54.	Неисправность флоуметра	301
55.	Выход из строя системы внутривенного вливания	304
56.	Падение давления в центральной системе подачи кислорода	307
57.	Значительная утечка из наркозно-дыхательного контура	310
58.	Неисправность предохранительного клапана	316
59.	Неисправность в системе отвода отработанных газов	321

60.	Случайная подмена шприца или ампулы	324
61.	Неисправность респиратора	328
62.	Передозировка ингаляционных анестетиков	332
Глава 9.	Ситуации в кардиоанестезиологии	336
63.	Разрыв сердца	336
64.	Гипотензия во время искусственного кровообращения	339
65.	Коагулопатия после применения искусственного кровообращения	343
66.	Синдром низкого сердечного выброса после отключения АИК	348
67.	Массивная системная воздушная эмболия	351
Глава 10.	Акушерские ситуации	357
68.	Эмболия околоплодными водами	357
69.	Остановка сердца у роженицы	361
70.	Экстренное кесарево сечение	364
71.	Гипотензия после проводниковой блокады	368
72.	Акушерское кровотечение	372
73.	Преэклампсия и эклампсия	376
74.	Тотальная спинальная анестезия	382
Глава 11.	Ситуации в педиатрической практике	385
75.	Аспирация инородного тела	385
76.	Эпиглоттит (супраглоттит)	388
77.	Невозможность вентиляции пациента с объемным процессом средостения	392
78.	Младенческий стридор	397
79.	Ларингоспазм	400
80.	Латексная анафилаксия	403
81.	Спазм жевательной мускулатуры	407
82.	Асфиксия новорожденного	410
83.	Постэкстубационный круп	415

Введение

Умение находить выход в критических ситуациях является наиболее сложным и важным требованием к анестезиологу. Так почему же до сих пор никто не написал книги о том, как это делается? Ведь существует множество книг, статей, программ обучения, аудио- и видеокассет о том, как безопасно выполнить все мыслимые виды анестезии, и о том, что, с медицинской точки зрения, следует предпринять в ответ на возникновение критической ситуации. Обратите внимание — с медицинской точки зрения. Можно найти массу рекомендаций, что считать в медицинском отношении обоснованным, а что — нет, но практически нет учебных материалов, рассматривающих теоретически человеческий фактор в стабилизации критических условий. Каковы основные принципы действий в таких условиях? Каковы наиболее общие подходы, «ментальная модель» для осмысления и противодействия тем исключительным ситуациям, которые не хотелось бы иметь в своей практике никому из анестезиологов? Пусть они редки, но именно они — та причина, по которой анестезиолог так долго обучается, прежде чем получить разрешение занять свое место у операционного стола.

В настоящей книге схвачена суть того, что, как хотелось бы надеяться, войдет в плоть и кровь анестезиолога за время его подготовки. Каждый, кто так или иначе участвует в выполнении анестезии, должен прочитать то, что здесь написано.

Почему этот материал так важен? Анестезиология продолжает оставаться уникальной специальностью, требующей от практика чуть ли не совершенства. Здесь профессиональная подготовка по существу является периодом ученичества, когда человек, находясь под контролем старших, сталкивается с неожиданно возникающими проблемами. Скорее всего их встретится очень мало и, вероятно, будет не так уж много действительно «волнующих» возможностей реализовать опыт разрешения критических ситуаций. Когда что-то на самом деле случается — накопление навыков, конечно же, происходит, однако это не позволяет сформулировать теоретические принципы, которые можно было бы применить при повторении подобной ситуации. Маловероятно, однако, что некая ситуация будет иметь те же самые специфические особенности, что и предыдущая, равно как и любая другая, имевшая место в практике данного анестезиолога раньше. Вот почему обобщенный подход к ведению критических ситуаций с использованием навыков и приемов, общих для большого количества случаев, должен стать новым важным компонентом в подготовке анестезиолога.

Данная публикация берет начало среди дисциплин, не имеющих прямого отношения к анестезиологии и не являющихся центром исследовательского спектра. Такой междисциплинарный подход чреват большими трудностями для ученого, так как его работу могут не признать представители любой из привлекаемых им отраслей науки. Журнальные обозреватели испытывают растерянность — ведь перед ними не та

«научность», с которой они обычно имеют дело. Следует приветствовать тот факт, что авторы данной монографии пошли на риск — дело того стоит.

Недостаточно просто читать о выходах из критических ситуаций. Чтение дает только основу, а учителем является опыт. Это одна из задач курсов, использующих разного рода тренажеры, моделирование ситуаций. «Критические ситуации в анестезиологии» являются учебником, который должен стать неизменным атрибутом такого уровня. Только со временем можно будет судить, достигает ли цели применение моделирования и других подобных методик в медицинском образовании. Даже если по материальным причинам придется ограничить их использование, эта книга сама по себе останется источником для обучения и подготовки к тому, что хотел бы испытать лишь редкий, трепетно жаждущий познать все анестезиолог, испытывает же — каждый. Эта книга, а также ее медико-теоретические основы сделают успешный опыт в анестезиологической практике значительно более вероятным.

Jeffrey B. Cooper, д-р философии, адъюнкт-профессор кафедры анестезиологии Гарвардской медицинской школы, руководитель отделения анестезиологии в Больнице New England Deaconess, Бостон, Массачусетс.

Ellison, C. Pierce, мл. д-р медицины, адъюнкт-профессор кафедры анестезиологии Гарвардской медицинской школы и Гарвардского отделения по медико-санитарным наукам и технологии здравоохранения, руководитель отдела медико-биологической технологии и технологии анестезии, Массачусетская больница общего типа, Бостон, Массачусетс.

Предисловие

Для кого эта книга

Эта книга написана для всех, кто занимается обезболиванием. Хотя нам не безразличны политические и экономические противоречия между врачами-анестезиологами и средним анестезиологическим персоналом, они не имеют никакого отношения к задачам этой книги. Центральным принципом нашего обучения является осознание того, что любой медик, находящийся с пациентом во время анестезии, должен обладать высшей степенью готовности действовать в критической ситуации — как индивидуально, так и в составе медицинской бригады. Многие из того, чему мы учим в отношении руководства хирургической бригадой, может быть чрезвычайно полезно для анестезиолога, номинально возглавляющего анестезиологическую бригаду. В то же время следует подчеркнуть, что оптимальное ведение кризисной ситуации требует координированных действий от всех членов бригады. В этой книге мы пользуемся общим понятием анестезист, имея в виду как анестезиологов, так и специально подготовленный средний персонал.

Книга *«Критические ситуации в анестезиологии»* адресована и тем, кто имеет определенный опыт работы, и тем, кто еще только обучается. Можно с уверенностью утверждать, что представленные здесь концепции раньше достаточно полно не преподавались и нелегко постигаются в повседневной практике. Начинающие будут стремиться изучить их как можно раньше, чтобы взять на вооружение в своей работе, а специалистам они потребуются, чтобы постоянно пересматривать и совершенствовать существующий порядок, подобно тому, как летчики должны непрерывно укреплять навыки решения критических проблем независимо от своего летнего стажа.

О чем эта книга

Книга *«Критические ситуации в анестезиологии»* концентрируется на темах, которые не найти в традиционных учебниках по медицине или анестезиологии. В то время как другие работы по анестезиологии рассматривают в первую очередь физиологию или патофизиологию пациента или клинические и технические характеристики медикаментов или оборудования, эта книга сфокусирована в первую очередь на *мышлении* анестезиста. Как фармакологи пытаются синтезировать «совершенный» препарат, а инженеры — создать «абсолютно бесперебойный» прибор, так и мы стремимся помочь анестезистам оптимизировать их действия, ибо они являются наиболее важным звеном в цепи обстоятельств, обеспечивающих безопасность пациента.

Эта книга рассказывает о том, как вести себя в критических ситуациях, возникающих при анестезии. Первые две главы анализируют этапы принятия решения идеальным анестезистом. Идеальный анестезист использует происходящий под адаптивным «внутренним контролем» процесс повторяющихся раз за разом наблюдений, принятых по ним решений и предпринятых вслед за этим действий. Кроме собственной работы,

специалист обязан организовать также и действия бригады, работающей вместе с ним в интересах пациента. Материал этих глав аналогичен учебным компонентам программ по управлению ресурсами экипажа, являющихся в настоящее время неотъемлемой частью профессиональной подготовки у пилотов авиалиний.

Второй раздел «Перечень критических ситуаций в анестезиологии» предназначен для того, чтобы помочь анестезисту в применении другой стратегии, используемой в авиации. «Перечень» представляет собой систематизированную подборку экстренных мероприятий, принимаемых при тех кризисах, которые случаются в клинической практике. Анестезисты, подобно летчикам, должны научиться распознавать множество экстренных ситуаций и соответствующим образом на них реагировать. «Перечень» представляет ситуации, которые могут интересовать анестезистов в сжатой, унифицированной форме, что облегчает процесс распознавания и возможность с ними справиться. Им можно пользоваться как руководством, позволяющим заблаговременно подготовиться к распознаванию и разрешению проблем такого рода либо обратиться к нему при разборе реального случая в качестве напоминания о том, что можно было учесть или сделать в этом случае. Наконец, «Перечень» послужит инструментом в профессиональной подготовке, когда прибегают к вербальному или реальному моделированию ситуаций либо к ролевым моделям.

Чего нет в этой книге

Хотя ведение кризисных ситуаций в анестезиологии основано на базовых знаниях и соответствующих технических навыках, «Кризисные ситуации в анестезиологии» исходят из того, что читатель либо уже знаком с медицинской информацией, необходимой практическому анестезисту, и овладел определенными профессиональными навыками, либо находится в процессе изучения этой науки. Это не справочник по анестезиологии, патофизиологии пациента хирургического профиля или специфической *предоперационной* оценке и лечению. Эти темы подробно рассмотрены в других многочисленных учебниках и справочных изданиях.

Главное, это — не «поваренная книга» по анестезии. Вы не найдете в ней рецептов выполнения идеальных анестезий. «Перечень критических ситуаций» — не более чем общее руководство. Раздел под названием «Как действовать в каждой описанной ситуации» *не* представляет собой древа решения или алгоритма. Мы полагаем, что ведение пациента во время анестезии слишком сложная задача, чтобы пытаться давать схематичные варианты решения. Такие схемы, кроме того, в силу их разветвленной структуры трудно запомнить. Таким образом, наши рекомендации представляют собой список того, что следует проверить или что сделать, примерно в том порядке, в каком действовал бы опытный специалист.

Мы не утверждаем, что выполнение практических рекомендаций гарантирует выход из всех перечисленных клинических ситуаций или предотвращает нежелательный для пациента исход. Книга не претендует на

что либо большее, чем руководство по обучению анестезистов. Стараясь сделать материал всесторонним, мы не утверждаем в то же время, что он носит исчерпывающий характер. Перечень проявлений каждой ситуации содержит только наиболее важные, с нашей точки зрения, симптомы, и никакие практические рекомендации не могут учесть всего многообразия комбинаций, характеризующих состояние пациента и нестандартные обстоятельства.

Мы решительно приветствуем отклонения от практических рекомендаций, изложенных в «Перечне», во всех случаях, когда у анестезистов возникает *любая* необходимость справиться с особой ситуацией. Мы так же настоятельно рекомендуем анестезистам адаптировать настоящий «Перечень» к условиям их конкретной практики, основываясь на их собственном опыте, с учетом в различиях медикаментов и оборудования.

Кто написал эту книгу

Возможно, у читателя возникает вопрос, почему мы взяли писать такую необычную книгу. Все мы — штатные преподаватели анестезиологии в Медицинской школе Станфордского университета и Медицинском центре при Департаменте по делам ветеранов в Пало-Альто. David M. Gaba закончил Станфорд и занимается практической анестезиологией 12 лет. Он всегда интересовался авиацией, космонавтикой и имеет лицензию пилота-любителя. Kevin J. Fish учился в Британии и Канаде, работает в практической анестезиологии 22 года. Steven K. Howard также закончил Станфордский университет и занимается анестезиологией четыре года.

Кроме клинического обучения, мы провели немало исследований по проблеме человеческого фактора в анестезиологии, рассматривая особенности мышления тех людей, которые выполняют анестезию (см. список рекомендуемой литературы к гл. 1). При написании значительной части этой работы была использована практическая, доступная анестезиологическая модель, изобретенная в нашей лаборатории — комплексное моделирование условий анестезии (CASE). Источником для создания «*Критических ситуаций в анестезиологии*» послужил специальный курс «Ресурсы для разрешения критических ситуаций в анестезиологии», разработанный нами для занятий с моделью CASE. В настоящее время этот курс прослушали 120 ординаторов-анестезиологов, преподавателей, частных практиков и медицинских сестер-анестезистов. Их замечания и критика были учтены в этой книге.

Учитывая специфический опыт Robert Hoizman в педиатрической анестезиологии, а Emily Ratner — в акушерской, мы обратились к ним с просьбой о написании соответствующих глав. На ранних стадиях составления «Перечня критических ситуаций в анестезиологии» мы обратились также к помощи доктора медицины Frank Sarnquist, преподавателя анестезиологии в Станфордском университете, имеющего за плечами 23 года педагогической работы и частной практики.

David M. Gaba

Благодарность

Книга «*Критические ситуации в анестезиологии*» не увидела бы свет без поддержки Фонда безопасности пациентов при анестезии (APSF). Мы признательны APSF, изначально финансировавшему «Комплексное моделирование условий анестезии», а позднее — создание курса «Ресурсы для разрешения кризисных ситуаций в анестезиологии (ACRM)».

Мы хотели бы отдать должное вкладу многих резидентов анестезиологического факультета Станфордского университета, которые в рамках своей профессиональной подготовки составили первые варианты некоторых позиций «Перечня». Эти коллективные усилия дали нам отправную точку для составления «Перечня», и их вклад существенно облегчил нашу редакторскую работу.

Хотелось бы выразить благодарность целому ряду исследователей в области познавательных наук и человеческого фактора, чьи работы обсуждаются в этой книге. Хотя они упоминаются в тексте, простые академические цитирования не могут выразить глубину нашего уважения к опубликованным ими работам и значения их личной поддержки наших усилий по применению их идей в области анестезиологии. Jens Rasmussen, вероятно, является одним из первых в своих попытках изучить реальное познание мира отдельными людьми и коллективами, работающими в сложных обстоятельствах. Мы многим обязаны его описаниям разных уровней мыслительной деятельности, включающихся при динамически меняющихся обстоятельствах.

James Reason изложил свое глубокое понимание первопричин, возникающих порой ошибок и осложнений. Эти данные суммированы в его книге «Человеческая ошибка» (*Human error*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1990). Поскольку эти темы очень сложны и в основном находятся вне контроля конкретного анестезиста, наша книга не раскрывает полностью этих вопросов, хотя до некоторой степени они затронуты в разделах по «давлению обстоятельств». По существу этим проблемам следовало посвятить специальную книгу для анестезистов.

David Woods не только помог нам понять, в чем анестезия схожа с другими, сложными и динамическими областями человеческой деятельности и какие бывают ошибки, но и обогатил нас другими концепциями, тонко воздействовавшими на формирование наших взглядов.

Из всех моделей принятия динамического решения, представленных в литературе, ближе всего к нашим формулировкам «Принятие решения на основании распознавания» (Recognition-Primed Decision Making) Gary Klein, хотя в процессе своей работы мы не знали о существовании этого труда. Последняя книга Klein, Orasanu и Calderwood «*Процесс принятия решения: модели и методы*» (*Decision Making in Action: Models and Methods*) — Ablex Publishing, Norwood, NJ, 1993) дает новое определение принятия решения,

подчеркивая естественность этого процесса у людей, находящихся в сложных, динамичных реалиях, в условиях недостаточно четкой организации. Вариант RPD получает в настоящее время все большее применение в авиации, в военном командовании и контроле.

Daniel Gopher объяснил, как важно анестезисту правильно распределять внимание и выбрать верную стратегию для того, чтобы контролировать свою рабочую нагрузку.

Не случайно профессора Rasmussen, Reason, Woods и Gopher приняли участие в Конференции по ошибкам в анестезии, обусловленным человеком (февраль, 1991), организованной двумя из нас (Gaba и Howard) в качестве экспертного совещания по важнейшим вопросам человеческого фактора в нашей специальности. Эта конференция стала дополнительным стимулом для завершения «*Критических ситуаций в анестезиологии*».

Мы хотели бы выразить признательность известному количеству людей, работающих по проблеме человеческого фактора в авиации, чьи работы прямо или косвенно помогали сформировать наш подход к ведению кризисных ситуаций в анестезиологии. Это John Lauber, д-р философии, Национальный комитет по безопасности на транспорте; Н. Clayton Foushe, д-р философии, Федеральное управление авиации; Robert Helmreich д-р философии, Национальная администрация авиации и космических исследований (Проект Техасского университета по работе космических экипажей); Judith Orasanu, д-р философии, Национальная администрация авиации и космических исследований, Отделение по исследованию человеческого фактора в авиации и космонавтике и Rand McNally, д-р медицины, Американские авиалинии.

Мы благодарны тем многочисленным студентам и сотрудникам, чья работа в нашей лаборатории способствовала появлению этой книги, в частности д-ру медицины Abe DeAnda, мл. д-ру медицины John Williams, Thomas Lee и George Yang, а также Clarita Domingo, за техническую помощь в подготовке нашего курса и «Перечня критических ситуаций в анестезиологии».

И наконец, мы хотели бы подчеркнуть, что возможностью завершить эту книгу мы обязаны чрезвычайно существенной помощи сплоченного коллектива исследователей и преподавателей Анестезиологической службы медицинского центра при Департаменте по делам ветеранов в Пало Альто, тесному сотрудничеству факультета Медицинской школы Станфордского университета.

Мы в долгу перед Департаментом по делам ветеранов, который создал необходимые условия для написания этой книги.

David M. Gaba, M.D.

Kevin J. Fish, M.D.

Steven K. Howard, M.D.

РАЗДЕЛ I

Основные принципы выхода из критических ситуаций в анестезиологии

«Часы скуки и мгновения ужаса». Для большинства врачей эта формула отражает суть работы, выполняемой анестезистами. Нашу роль в операционной и менталитет, необходимый для успешного выполнения нашего долга, определяют именно эти мгновения ужаса, напряжения, а не часы скучной рутины. Это — один аспект анестезии, благодаря которому поле нашей деятельности (как и область интенсивной терапии или неотложной помощи) стоит особняком по отношению к большинству других областей медицины и прежде всего по отношению к первичной помощи и лечению хронических состояний. Другим аспектом является прямое вовлечение анестезиста в дело лечения больного, в частности в выполнение инвазивных процедур, назначение быстродействующих, потенциально смертельно опасных медикаментов и управление сложными приборами. По всей вероятности, именно необходимость непосредственного действия и атмосфера опасности, которая притаилась где-то рядом, и привлекают многих из нас к этой профессии.

Как ни странно, но, кроме излюбленного девиза Американского общества анестезиологов — «Бдительность», мало что говорит о том, как действуют или должны бы действовать анестезисты, если «мгновение ужаса» наступает на самом деле. В практике анестезии нужен скорее сложный комплекс мыслительной и физической деятельности, направленной на эффективную помощь в рутинных случаях, чем на устранение угрожающих жизни кризисов. Только сейчас начинает выясняться, что такое «компетентность» в анестезиологии. Каким образом новичок в анестезии становится опытным специалистом, по существу неясно. Системы образования и подготовки как анестезиологов, так и дипломированных медсестер-анестезисток предполагают, что в этой области специализируются умные и заинтересованные люди, следовательно, их мыслительные способности обязательно сделают из них идеальных анестезистов просто с помощью абстрактной научной подготовки и рутинных повседневных задач операционной. Считается, что умение предупреждать и стабилизировать кризисные ситуации образуется само по себе в процессе изучения основ анестезии, фармакологии и физиологии или при повторном обращении к клиническому опыту («осмотически»). Возлагают также надежды на поверхностные знания, почерпнутые на клинико-анатомических конференциях или случайных лекциях в процессе последипломного образования.

Мало кто подвергает сомнению бытующее представление о том, что каждый анестезист, успешно завершающий курс подготовки, способен справиться с критической ситуацией. Сейчас, однако, мы начинаем понимать, что в этом смысле первоначальная подготовка и последующее образование анестезистов оставляют существенные пробелы. В момент непосредственного развития кризиса — произошла ли у пациента неожиданная остановка сердца или разразилась хирургическая катастрофа —

каждому из присутствующих в операционной становится ясно, что некоторые анестезисты справляются лучше других. Эти анестезисты стремятся всеми силами предупредить кризисы, и они лучше к ним подготовлены. Именно они способны навести порядок там, где возник хаос. Они берут руководство на себя, знают, что делать и как добиться того, чтобы это было сделано. Это — люди, которых большинство из нас выбрали бы для проведения анестезии, случись нам оперироваться. Мастерство, выделяющее этих специалистов по выходу из кризисов, простирается за рамки традиционных аспектов медицинских, научных и технических знаний. Почему некоторые анестезисты лучше других справляются с «мгновениями ужаса», составляющими столь значительную часть окружающего нас мира? Является ли этот аспект человеческой индивидуальности совершенно непознаваемым? И, напротив, если кто-то справляется с кризисами не лучшим образом, в чем причина?

ЗАКЛАДКА

В этой книге мы утверждаем, что ведение кризисов включает навыки, которые можно определить и которым можно обучить. Почему же анестезиологическое сообщество так медленно осознает этот факт? Медицина в основном рассматривает врача как вдумчивого представителя искусства врачевания, опирающегося на личный опыт и, в последнее столетие, на научные данные. Эта точка зрения подходит к относительно статичным областям медицины, в которых тщательное размышление и тесные взаимоотношения врача и больного являются доминирующими аспектами помощи, однако мы полагаем, что она мешает ориентировать процесс обучения анестезистов на реалии нашей работы: изменчивость условий, цейтнот, интенсивность, сложность, неопределенность ситуации и риск. Скорее всего в этом случае надо отказаться от исследования процессов обучения и принятия решения в медицине и обратиться к опыту других областей человеческой деятельности, по ключевым аспектам близким к нашей специфике.

Изменчивость условий, цейтнот, сложность, неопределенность ситуации и риск присутствуют в авиации, космических полетах, управлении технологическими процессами (ядерная энергетика, химическое производство), на флоте, при командовании войсками и в борьбе с огнем. Авиация предлагает вполне определенные параллели с анестезиологией, и по существу летчики разделяют наш афоризм «часы скуки и мгновения ужаса». В частности, в авиации специалисты по человеческому фактору и психологии познания активно пытаются определить элементы оптимального функционирования персонала и создать рабочие стандарты и планы для повышения квалификации как новичков, так и более опытного персонала. Есть несколько способов обеспечить безопасность и усовершенствовать деятельность летного персонала, которые применяются в медицине. Среди них:

1. Составление перечней мер, позволяющих предотвратить возникновение кризисов.

2. Отработка процедур (как устно, так и письменно) реагирования на возникновение кризиса.

3. Обучение членов экипажа принятию решений и координации действий.

4. Систематическая тренировка по отработке критических ситуаций, включая действия под руководством наставника и использование полномасштабных, максимально приближенных к реальности моделей таких ситуаций.

Мы полагаем, что анестезистам стоит освоить многие из этих методик для повышения безопасности пациента и собственного профессионального уровня.

И, наконец, мы хотели бы поделиться с вами нашими представлениями об анестезиологической практике, которые легли в основу этой книги. За обеспечение оптимальной помощи вашим пациентам ответственны вы. И хотя добиться совершенства невозможно, к нему надо стремиться. Жизненно важным шагом в этом направлении является постоянное оттачивание вашего понимания медицины, физиологии и анестезиологических методик. Следующий шаг — совершенствование вашего диагностического и технического опыта. Следует, однако, понять, что окружающий нас реальный мир наверняка затруднит реализацию этого опыта при попытках обеспечить оптимальную помощь. Опыт сам по себе не гарантирует высокого качества работы или иммунитета от ошибок, характерных для любого человека, оказавшегося в сложных, динамичных условиях работы. Давление обстоятельств, отвлекающие факторы, тяжесть ситуаций будут препятствовать вашим лучшим намерениям. Важно исходить из осознания того, что кризисная ситуация, несмотря ни на что, обязательно возникнет, иногда вследствие ваших же собственных стараний ее избежать. Подходите к каждому случаю как к потенциально чреватой катастрофой и максимально скрупулезно планируйте пути ее предотвращения. Тщательно предусмотрите возможность срыва каких-либо анестезиологических и хирургических планов. Приготовьтесь распознать и корригировать все кризисные ситуации, с которыми вы можете столкнуться, независимо от того, чем они вызваны. Учтите в своей работе установленную в вашем учреждении систему обеспечения качества, основываясь при этом на своем опыте и опыте ваших коллег. Анализируя собственные действия и поведение окружающих, постарайтесь не фиксировать внимание исключительно на медицинских или технических аспектах стабилизации кризисной ситуации; продумайте факторы коллективной работы и роль всей системы помощи больному в облегчении или осложнении критического положения. Стремитесь изменить то, что мешало достижению оптимального результата.

Изучать литературу о том, как справляются с экстремальными ситуациями, недостаточно. Как летчикам и военным, спортсменам и музыкантам, анестезиологам важно постоянно поддерживать практические навыки. Наш курс «Ресурсы для разрешения критических ситуаций в анестезиологии» содержит соответствующие инструкции, которые

перекликаются с материалами этой книги, однако его центральной частью является применение «Комплексного моделирования условий анестезии» (CASE). В процессе моделирования анестезисты сталкиваются с различными сценариями нестандартных ситуаций в реальной операционной с настоящим клиническим оборудованием, укомплектованной штатом медсестер и хирургов, с которыми анестезист должен взаимодействовать. Действия всей бригады в моделируемых сценариях снимаются на видеопленку, после чего во время двухчасового обсуждения их анализирует и комментирует специалист-инструктор. Моделирование ситуаций и их разбор являются очень ценным средством обучения [1], и по мере того, как этот способ будет получать широкое распространение, больше анестезистов смогут подготовиться к работе в ситуациях кризиса.

Даже если у вас нет возможности прибегнуть к моделированию, вы можете совершенствовать свои навыки с помощью ролевых игр или вербальных инсценировок. В каждом устном экзамене американского комитета анестезиологов присутствует ситуационная задача по ведению конкретного случая, включающая обычно одно или несколько критических положений. Подобные упражнения анестезиологи могут выполнять попарно. Наконец, можно тренироваться самостоятельно, посредством систематических упражнений, во время которых вы вслух излагаете ваши предположительные действия в различных проблемных ситуациях. Многие летчики и космонавты описывают, как они проделывали это дома, иногда с использованием нарисованной на бумаге панели управления пилотской кабины, готовясь к занятиям на тренажере либо к реальным полетам, которые на самом деле должны стать для них испытанием. Ответственность перед вашими пациентами требует таких же усилий.

Главы 1 и 2 начинаются с всестороннего рассмотрения теории принятия решений и выходов из кризиса в анестезиологической практике. Глава 1 дает теоретический анализ психологии анестезиста в процессе рутинной работы с пациентом и в процессе стабилизации кризиса. Глава 2 содержит конкретные рекомендации о том, как предупредить кризисные ситуации и как с ними справиться в случае их возникновения. Материалы этих глав аналогичны учебным компонентам программ по управлению ресурсами экипажа, которые в настоящее время являются неотъемлемой частью подготовки летчиков. Этот материал носит общий характер и может применяться практически в любых ситуациях, связанных с хирургическим вмешательством.

Рекомендуемая литература

Howard S. K., Gaba D. M., Fish K. J. et al.: Anesthesia crisis resource management training: teaching anesthesiologists to handle critical incidents. Aviat Space Environ Med 63:763, 1992.

Глава 1

Теория принятия динамических решений и выхода из кризисов

Принятие решений и выход из кризиса

Эта книга — о принятии решений и овладении ситуацией кризиса в анестезиологии. Что такое кризис? Это «период повышенной опасности или тревоги, исход которого определяет вероятность возникновения тяжелых последствий» [1]. В нашем случае период повышенной опасности обычно представляет собой кратковременное значительное событие (или цепь событий), чреватое несомненной и острой угрозой для пациента. Почти по определению кризис требует активного реагирования, которое предотвратило бы вред для пациента; сам по себе кризис обычно не разрешается.

В умении справляться с кризисом в условиях анестезии нет ничего таинственного. Просто анестезист, находящийся под действием стресса и цейтнота, должен оптимально применить стандартные методики диагностики и лечения пациента. Безусловно, медицинские знания и навыки играют существенную роль в решениях и поступках в критической ситуации, но этого мало. Чтобы оперативно и без опасных последствий стабилизировать кризис, анестезист должен владеть всей ситуацией в целом, включая обстановку и оснащение в операционной и возможности всей медицинской бригады. Здесь нужно знание когнитивной и социальной психологии, а иногда даже социологии и антропологических законов. Эти области могут показаться чужеродными для анестезиста, но они — ключ к искусству опытного специалиста, обеспечивающий понимание ошибок новичков и ловушек, поджидающих каждого анестезиста. В этой главе мы описываем концептуальные основы выхода из кризисов в качестве своеобразного пролога ко второй главе («Принципы мобилизации ресурсов при возникновении кризисов в условиях анестезии»), предполагающие практические рекомендации, как развить свои способности к овладению критическими ситуациями и к остальной части этой книги (Раздел II: «Перечень критических ситуаций в анестезиологии»), дающей конкретные наставления по распознаванию и исправлению разнообразных критических ситуаций.

Анестезиология по своей природе сопряжена с кризисами

Почему книга о медицинских кризисах адресована анестези-стам? Что отличает анестезиологию и некоторые другие области медицины (в частности, интенсивную терапию и хирургию) от большинства других, среди которых вся терапия и педиатрия? Ответ в значительной степени определяется тем, что клиническая среда анестезиологии чрезвычайно динамична и представляет собой клубок тесно взаимодействующих факторов [2]. Сочетание сложности этих факторов и их динамизма делают возникновение кризисов еще более вероятным, а выход из них особенно трудным; следовательно, специалист-анестезиолог должен уметь с ними справляться. Следуя заключению Woods [3], мы адресуем читателя к тем аспектам анестезиологии, которые делают ее «сложным и динамичным

миром», а эти аспекты — давление и динамичность обстоятельств, многофакторность и тесная взаимосвязь факторов, неопределенность и риск.

Давление и динамичность обстоятельств

Состояние анестезированного пациента меняется постоянно. За некоторыми исключениями (индукция в анестезию, например), происходящее во время анестезии очень часто определяется обстоятельствами, не контролируемые анестезистом. Хотя превентивные меры могут снизить вероятность возникновения некоторых обстоятельств, других невозможно избежать в принципе, поскольку они неизбежно сопутствуют процедурам, обусловленным действиями, медицински необходимыми (например, интраоперационная кровопотеря). Эти непредсказуемые динамические обстоятельства являются объектом внимания анестезиолога в меньшей степени, чем запланированный, прогнозируемый ход событий.

Многофакторность и тесная взаимосвязь

Сложность технологических систем объясняется большим количеством взаимосвязанных компонентов. Пациент — это именно та «система», которая интересует анестезиста, от природы очень сложная, содержащая множество компонентов и не до конца распознанных функций. В отличие от систем промышленных и авиационных пациент не является конструкцией, созданной руками человека и им апробированной, и не имеет при себе инструкции по эксплуатации и ремонту.

Некоторые физиологические системы относительно защищены от влияния изменений, происходящих на других участках организма, тогда как ряд основных систем, таких как транспорт кислорода и кровотоков, тесно взаимосвязаны друг с другом и интенсивно взаимодействуют [4, 51]. Анестезия размывает некоторые компенсаторные и защитные физиологические механизмы, принуждая системы организма взаимодействовать еще более тесно. Физиология пациента может также оказаться тесно связанной с внешними факторами, такими как респиратор или инфузия гемодинамически активных препаратов.

Хотя медицинские приборы, обслуживающие пациента, не так сложны, как авиационное или космическое оборудование, они все чаще представляют собой отдельные устройства с многочисленными и нестандартизованными соединениями. Они зачастую конструируются независимо друг от друга, в результате на стадии разработки весьма непросто учесть все варианты взаимодействия приборов между собой или приборов и управляющего ими человека. Эти факторы еще более усложняют обсуждаемую область.

Неопределенность

Пациент — система, содержащая ряд неопределенностей. Медицина не слишком много знает о первопричинах конкретных физиологических процессов, хотя наиболее общие из принципов, в них вовлеченных, можно объяснить. Обычно оценить истинное состояние пациента напрямую невозможно, приходится полагаться на неоднозначные толкования клинических наблюдений и показателей электронных мониторов. Эти

данные несовершенны потому, что в отличие от промышленных систем (в которых установлены датчики для наблюдения за ключевыми изменениями) здесь для определения переменных факторов используют преимущественно неинвазивные методики, стараясь вести наблюдение за теми изменениями, которые легче всего зафиксировать. Большинство физиологических функций контролируется посредством фиксации слабых электрических сигналов, поступающих с поверхности тела и подверженных различным электрическим и механическим искажениям. Даже инвазивные методики несвободны от артефактов и неопределенности трактовки.

Но если бы анестезист и обладал точной информацией о состоянии больного, реакция на вмешательство может быть очень разной. Даже у «нормальных» людей бывают врожденные либо приобретенные различия в рефлекторной чувствительности, фармакокинетике или фармакодинамике, и реакции на одну и ту же введенную дозу медикамента либо вполне обычное вмешательство (например, ларингоскопию) широко варьируются. У людей, больных или травмированных либо имеющих острые отклонения от нормы другого рода, реактивность иногда существенно меняется, и пациент отвечает «гиперреактивно» или «ипореактивно» на, казалось бы, вполне адекватные процедуры.

Риск

Решения, принятые анестезистом, равно как и предпринятые им действия, могут серьезно влиять на результат лечения пациента. Даже в плановой хирургии риск катастрофы присутствует постоянно. Смерть, поражения мозга и другие стойкие повреждения могут наступить под влиянием на первый взгляд безобидных процессов. Каждое вмешательство, даже тщательно взвешенное, потенциально связано с возникновением побочных эффектов, порой катастрофических. Кроме того, иногда риска избежать невозможно. В отличие от коммерческой авиации, где при необходимости можно отложить или отменить полет, в медицине срочное хирургическое вмешательство может потребоваться по жизненным показаниям. Выбор между риском, которым чреватая анестезия и хирургическое вмешательство, и опасностью, которой грозит пациенту само заболевание, часто крайне труден.

Модели выхода из кризисов надо заимствовать из немедицинской практики

Где анестезисты должны искать примеры выхода из критических ситуаций? Этому не научишься в институте или у представителей других медицинских специальностей. Кризисные ситуации случаются в хирургии, интенсивной терапии, в отделениях неотложной помощи (например, в травматологии) и инвазивной кардиологии, однако ни одна из этих отраслей не практикует систематического обучения персонала поведению в условиях кризиса. В поисках примеров мы вынуждены обратиться к другим сложным и динамичным областям человеческой деятельности, таким как авиация и ядерная энергетика, где непосредственно занимаются оптимальными действиями человека, «попавшего в западню». В военной авиации

необходимость систематической оптимизации человеческого фактора стала очевидной со времен второй мировой войны и подкрепляется естественным желанием пилотов остаться в живых. Коммерческая авиация многому научилась у военной и за последние 15 лет предпринимала собственные активные усилия, направленные на совершенствование действий летных экипажей и диспетчеров. В ядерной энергетике сначала инцидент на Трехмильном острове, а позднее — Чернобыльская катастрофа продемонстрировали важность человеческого фактора в безопасности управления. За более чем десятилетие в этих отраслях промышленности наступило осознание того, что максимизация безопасности и продуктивности требует знания индивидуальной и групповой когнитивной психологии и изменения существующих организационных структур, оборудования, методов управления и профессиональной подготовки персонала. Например, в 1979 г. анализ [6] 60 происшествий на авиалиниях, включая записи переговоров экипажа и данные «черных ящиков», продемонстрировал роковые решения, принятые в результате индивидуальных ошибок либо неадекватных коллективных действий. Эти открытия были подтверждены в процессе детального моделирования условий полета [7]. В результате изучения поведения экипажей авиационная промышленность приняла концепцию управления ресурсами экипажа (CRM — Crew Resource Management) [6, 8, 9]. В процессе подготовки этого типа экипажам не просто «на пальцах» объясняют, что делать, скажем, при возгорании двигателя, но также указывают пути использования их индивидуальных и коллективных возможностей для оптимизации работы экипажа как единого целого. Хотя нет достоверных подтверждений того, что данный подход действительно повышает безопасность полетов, в настоящее время он принят в большинстве коммерческих авиакомпаний США (и не только США). Данная книга представляет аналогичный обзор поведения в условиях кризисов для анестезистов.

Как возникают кризисы

Кризисы часто воспринимаются как нечто, неожиданно возникающее и быстро разворачивающееся, но по крайней мере ретроспективно в большинстве кризисов можно выявить предшествующие им пусковые события. Этот процесс проиллюстрирован на рис. 1.1. В данной модели можно проследить, как внутренние факторы ведут к специфическим пусковым событиям, инициирующим проблему. Проблема определяется как ненормальная ситуация, требующая внимания анестезиста, но сама по себе вряд ли представляющая угрозу пациенту, однако вовремя нераспознанная и нескорректированная анестезистом, она может стать причиной неблагоприятного исхода для пациента. Мы рассмотрим этот процесс детально.



Рис. 1.1. Процесс инициирования и развития проблем во время анестезии. Прекращения этого процесса можно достигнуть превентивными мерами либо динамичным распознаванием и коррекцией развивающихся событий.

Причиной проблем часто являются скрытые изначальные факторы

События, вызывающие проблему, возникают не случайно. Они обуславливаются тремя группами изначальных условий: 1) *скрытые ошибки*; 2) *предрасполагающие факторы*; 3) *психологические предвестники*.

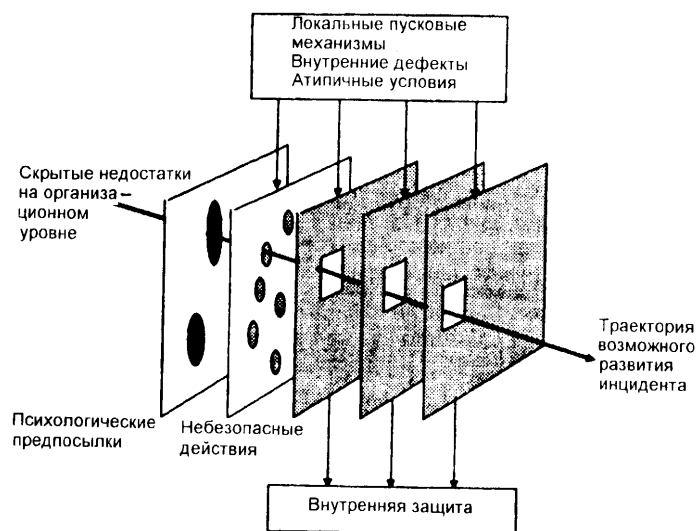


Рис. 1.2. Схема причинности инцидента по Reason. Инциденты (нежелательные исходы) возникают под влиянием комбинации скрытых недостатков, психологических предпосылок, инициирующих пусковых механизмов и «пробивания» нескольких уровней в системе внутренней защиты. Эта модель функционально эквивалентна показанной на рис. 1.1 (по Reason [10], с разрешения).

Скрытые ошибки

Скрытыми ошибками, как их описывает Reason [10], являются:

«...ошибки, неблагоприятные последствия которых могут долгое время таиться внутри системы, проявляясь только в комбинации с другими факторами, нарушающими защиту этой системы. Чаще всего их порождают те, чьи действия в пространстве и времени не связаны с уровнем непосредственного управления ситуацией, — конструкторы, ответственные работники, инженеры, менеджеры и обслуживающий персонал».

Такие скрытые ошибки встречаются во всех сложных системах. Reason называет их «патогены-резиденты». Подобно микроорганизмам в человеческом теле, они остаются под контролем до тех пор, пока комплекс местных обстоятельств «в сочетании с этими патогенами-резидентами неуловимым и часто маловероятным образом не нарушает защиту системы и не приводит ее к катастрофе» [10] (рис. 1.2).

В анестезии скрытые ошибки могут быть результатом административных решений, вмешивающихся в расписание операций и расстановку персонала, а также приоритетного внимания к таким моментам, как быстрота работы операционных. Они могут быть и следствием конструктивных особенностей оборудования и взаимодействия пользователей. Производственные дефекты и недостатки технического обслуживания также являются скрытыми ошибками.

Предрасполагающие факторы

Предрасполагающие факторы формирует окружающая среда. В авиации таким фактором являются прежде всего погодные условия, в анестезии — суть основного заболевания и характер хирургического вмешательства. И то и другое влияет на вероятность проблем, возникающих как по отдельности, так и в сочетании с действиями анестезиста и хирурга. Основное заболевание часто поддается контролю, а его воздействие прогнозируемо, однако в большинстве случаев его нельзя устранить до начала анестезии.

Психологические предпосылки

Окончательный набор основных черт состоит из скрытых психологических предпосылок, побуждающих анестезиста или хирурга к небезопасным действиям, способным инициировать возникновение проблемы. Первичные психологические предпосылки традиционно определяются как *факторы, формирующие рабочие действия*, и включают такие обстоятельства, как усталость, однообразие, нездоровье, медикаментозные воздействия (как диктуемые состоянием здоровья, так и являющиеся объектом злоупотреблений), а также факторы внешней среды, такие как шум и освещение. Эти обстоятельства подробно рассматриваются в немалом количестве обзорных статей [11—14], а некоторые особенности общей тактики воздействия на них обсуждаются в главе 2.

Пусковые механизмы

Каждая проблема независимо от наличия скрытых обуславливающих ее обстоятельств «запускается» тем или иным событием. Исторически сложилось так, что анестезист больше всего озабочен теми событиями,

которые он сам создал, такими как интубация пищевода или ошибка при введении лекарств, однако таковых мало по сравнению с событиями, инициируемыми другими путями. Их источниками могут служить: 1) пациент, 2) само хирургическое вмешательство, 3) анестезия и 4) оборудование.

Пациент

Многие проблемы возникают вследствие характера медицинской патологии пациента независимо от каких-либо действий. Например, исследования ишемии миокарда во время операции [15—17] продемонстрировали, что ишемия часто возникает без каких-либо заметных изменений гемодинамического статуса.

Хирургическое вмешательство

Хирургическая стимуляция сама по себе является мощным инициатором многих физиологических реакций, в частности гипертензии, тахикардии, ларингоспазма и бронхоспазма. Проблемы, связанные с медицинской патологией пациента, могут усугубляться под влиянием обычных действий хирурга. Незапланированные события, такие как сдавление органов во время операции или случайное пересечение жизненно важных структур, могут быстро перерасти в серьезную проблему.

Анестезия

Индукция и поддержание анестезии могут усугубить проблемы пациента даже при отсутствии сколько-нибудь значительных заболеваний. Правильные или ошибочные действия анестезиста могут подвергнуть пациента прямому риску, как, например, бывает при катетеризации центральной вены, что несет в себе риск пневмоторакса. По ходу операции проблемы могут быть спровоцированы сложными, но вполне обычными процедурами, такими как поворот больного в положение лицом вниз. У больных в состоянии наркоза и нейромышечного блока защитные механизмы притуплены или ограничены, что делает их организм особенно уязвимым.

Оборудование

Поддержание наркоза и мониторинг витальных функций пациента осуществляются с помощью электромеханического оборудования. В случае выхода из строя этого оборудования пациенту может быть причинен непоправимый вред. Однако весьма редко *сама по себе* поломка оборудования может сразу же навредить пациенту. Примерами такого рода может служить электроожог, пожар, ситуации с превышением допустимого давления в дыхательных путях. Значительно чаще поломка оборудования прекращает поддержание витальных функций либо их мониторинг, что теоретически при своевременном распознавании и наличии функционирующих резервных систем может быть осуществлено и другими средствами. неполадки с оборудованием часто обостряют другие трудности, отвлекая внимание анестезиста либо требуя для починки приборов, которые в свою очередь вышли из строя.

Предупреждение проблем

Казалось бы, устранение скрытых факторов, предрасполагающих к возникновению проблем, должно быть эффективной мерой, повышающей безопасность пациента [10]. Однако, поскольку большинство скрытых обстоятельств, влияющих на анестезию, являются результатом сложной эволюции медико-экономических и историко-политических факторов, процесс их изменения трудоемок, медлен и не всегда успешен. Кроме скрытых предпосылок, существует немало неконтролируемых внешних влияний. Таким образом, наиболее эффективная тактика предупреждения проблем заключается в ориентации на индивидуальные особенности каждого конкретного случая. Анестезист осуществляет контроль за факторами риска и при необходимости вносит соответствующие коррективы. Этот контроль распространяется на пациента, хирурга и самого анестезиста, а также на оборудование.

Пациент

Анестезист начинает работу с традиционных форм принятия медицинского решения во время предварительного осмотра пациента и планирования анестезии. В процессе осмотра он учитывает общий статус пациента, срочность хирургического вмешательства и возможность снижения риска анестезии при помощи каких-либо дополнительных лечебных или диагностических мероприятий. Это решающая возможность для анестезиста предотвратить нежелательный исход. Если операция может быть начата, остается немало дополнительных превентивных мер, которые следует предпринять при особых ситуациях (например, прием Селлика у пациента с полным желудком) или при подготовке к конкретному хирургическому вмешательству (например, использование двухпросветной интубационной трубки при торакальных операциях). В главе 2 мы подчеркиваем необходимость выработки подробных планов ведения анестезии, с тем чтобы не упустить ни одной из возможных превентивных мер. Во многих случаях, к сожалению, задачи могут противоречить друг другу, что не позволяет, как правило, реализовать полностью даже самые удачные планы. Оптимальный план в ситуациях такого рода должен быть компромиссом между всеми опасностями и преимуществами предпринимаемых мер.

Хирург и анестезист

Хирург и анестезист обязаны выполнять свой долг с надлежащими тщательностью и квалификацией. Они должны честно определить, достаточны ли их способность, форма и подготовленность для планируемой операции. В главе 2 детально рассматривается, что может сделать анестезист для безопасности пациента, если он чувствует, что ему не хватает профессионального навыка.

Оборудование

Тщательная проверка всего оборудования для поддержания жизненно важных функций должна рассматриваться как абсолютно обязательная мера перед каждой анестезией. Кроме того, анестезист должен убедиться в

наличии запасного оборудования для поддержания всех жизненно важных функций.

Давление обстоятельств

Давлением обстоятельств [4, 5, 12, 14] называется внутреннее или внешнее давление на анестезиста, принуждающее его быстро осуществлять план операций с минимумом отмен и максимальным сокращением времени между операциями. Если анестезист уступает этому давлению, его предоперационная оценка пациента или проверка оборудования может оказаться неадекватной. Даже если предоперационный осмотр выполнен, под открытым или скрытым нажимом хирургов (или кого-то еще), убеждающих его действовать, несмотря на наличие серьезных и неконтролируемых медицинских проблем, анестезист иногда соглашается на риск.

Недавно мы предприняли рандомизированное исследование личного опыта калифорнийских анестезиологов относительно испытываемого ими давления обстоятельств. Около 49% респондентов были свидетелями ситуаций, когда безопасность пациента оказывалась под угрозой вследствие давления, оказываемого на анестезиолога. Более того, 32% сами испытали мощное давление со стороны хирурга при попытке отменить операцию;

36% указывают на сильный или интенсивный внутренний импульс «следовать настоянию хирурга» и 45% сообщают, что их настойчиво уговаривали избегать откладывания операции. Примечательно, что 20% согласились с утверждением: «Если я откажусь от участия в операции, я рискую своими дальнейшими взаимоотношениями с хирургом». Очевидно, что играют роль экономические механизмы давления.

Давление обстоятельств приводит анестезиста к спешке, что является еще одной психологической предпосылкой небезопасных действий. В вышеупомянутом обзоре на предложенное утверждение «для ускорения начала операции я изменял свою обычную тактику» 20% респондентов ответила «иногда»; 4% — «часто», а 20% оценили как сильное или интенсивное давление хирургов, заставляющее *спешить* при подготовке больного или индукции наркоза.

Проблемы неизбежны, несмотря на попытки предупредить их

Несмотря на попытки предупредить проблемы в процессе анестезии, опыт показывает, что большей частью они все же возникают, отличаясь только степенью тяжести. Насколько часто это бывает, сказать трудно. В существующих исследованиях, вероятно, недооценивается количественная сторона проблемы, так как они опираются на письменные отчеты анестезистов о происшедшем во время анестезии, а не на объективную регистрацию событий в реальных временных рамках. Несколько исследовательских групп (включая и нашу) ведут в настоящее время видеозаписи клинической помощи, которые, возможно, позволят оценить ситуацию более точно. Два исследования, правда, не лишенные недостатков, предлагают данные, касающиеся частоты возникновения проблемных ситуаций.

В ходе многоцентрового исследования общей анестезии [18] 17201 пациент получил общую анестезию по специальным протоколам с рандомизированной стратификацией, предусматривающей применение одной из четырех методик (каждый из трех обычных ингаляционных анестетиков или наркотики в сочетании с закисью азота). Анестезисты фиксировали возникновение у пациентов разнообразных тщательно охарактеризованных послеоперационных исходов — от минимальных нежелательных последствий типа раздражения в горле или гипотензии (например, снижение кровяного давления более чем на 20% по сравнению с исходным) до самых тяжелых, таких как инфаркт миокарда или смерть. Основываясь на нашем определении, большинство исходов, рассмотренных в данном исследовании, можно расценивать как интраоперационную проблему, способную перерасти в угрозу пациенту. В указанной выборке больных наблюдали 34926 разных исходов. Понятно, что у некоторых пациентов проследили несколько последствий, тогда как у других нежелательных эффектов не было. Однако 86% пациентов имели по крайней мере одно осложнение. В большинстве случаев они не причинили повреждений больному, однако более 5% пациентов потребовалась «значительная терапия, обеспечившая или не обеспечившая полное выздоровление». Здесь, по-видимому, отражен нижний количественный предел тяжелых проблем, так как в исследование не включали пациентов в критическом состоянии или urgentные случаи, при которых значительно выше вероятность их возникновения.

В исследовании Соорег и соавт. [19] «последствия», которые были «нежелательными, неожиданными и могли стать причиной хотя бы небольших осложнений», наблюдались у 18% пациентов как в операционной, так и в блоке посленаркозного пробуждения, а в 3% всех случаев отмечались «серьезные» проблемы. Эти две цифры также являются, по-видимому, нижними пределами, так как по техническим причинам из исследования исключены пациенты, выборочно переведенные из операционной в блок интенсивной терапии.

По выводам этих двух исследований можно предположить, что по крайней мере 20% случаев сопровождаются проблемами, требующими вмешательства анестезиолога, тогда как около 5% чреваты потенциально катастрофическими событиями. Реальная частота возникновения проблем на практике может оказаться большей, если сложность случаев будет выше среднего. Примечательно, что серьезные проблемы в анестезии встречаются значительно чаще, чем в авиации, по крайней мере на несколько порядков, так как в день выполняется около 28000 коммерческих полетов (Aircraft Owners and Pilots Association 1993 Fact Card, Frederick, MD), и, хотя точное количество серьезных инцидентов неизвестно, они очень редки. Общее количество происшествий, обусловленных всеми причинами в коммерческой авиации, составляет 1,2 на 100 000 полетов; авиакатастрофы хотя бы с одной жертвой происходят с частотой 0,36 на 100 000 полетов.

Как проблемы *перерастают* в неблагоприятные исходы

Раз возникнув, проблема может развиваться по-разному, как показано на рис. 1.3. Она может разрешиться сама по себе или, не разрешившись, не причинять пациенту никакого вреда. В другом случае она может обостряться или инициировать другие проблемы у пациента или в системе хирург — анестезист, иногда более опасные, чем первоначальная. Множество мелких проблем в нескольких разных подсистемах вместе способны создать более серьезную ситуацию, чем каждая из них в отдельности. Проблема, вызванная одним фактором, может мешать коррекции осложнений, вызванных другими факторами, или отвлечь внимание анестезиста от других, более серьезных моментов.

Поскольку общепринятых критериев для категоризации стадий развития интраоперативных проблем не существует, мы определяем как инцидент проблему, которая не разрешится сама по себе и будет, скорее всего, развиваться. *Критический* инцидент — это инцидент, который может *непосредственно* привести к неблагоприятному исходу. Дальнейшую информацию о природе критического инцидента можно почерпнуть в работах Соорег и соавт. из Бостонской Массачусетской больницы общего профиля [20—22]. Эти исследователи первыми занялись изучением развития критических ситуаций как ретроспективно, так и проспективно, определив критический инцидент как «...ошибку человека либо поломку оборудования,

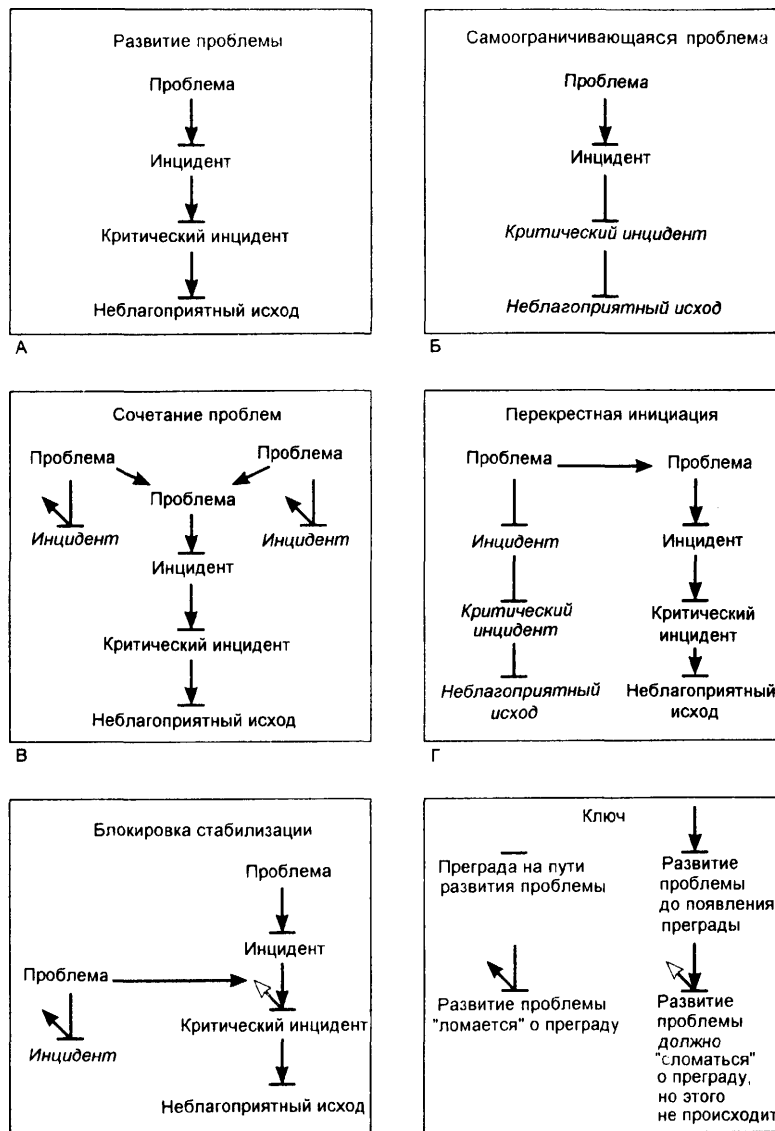


Рис. 1.3. Примеры путей развития и взаимодействия проблем. А. Развитие проблемы: единичная проблема приводит к неблагоприятному исходу. Б. Самоограничивающаяся проблема: развивается в инцидент, но не достигает критического уровня при отсутствии какого-либо вмешательства извне. В. Сочетание проблем: две небольшие проблемы, сочетаясь, инициируют возникновение более серьезной. Г. Перекрестная инициация: сама проблема не развивается, но инициирует другую, которая приводит к неблагоприятному исходу. Д. Блокировка стабилизации: одна, обычно незначительная проблема препятствует стабилизации другой. Е. Условные обозначения.

Теория принятия динамических решений и выхода из кризисов

Таблица 1.1. Наиболее часто встречающиеся критические инциденты

Характеристика инцидента	Количество инцидентов
Разгерметизация дыхательного контура во время ИВЛ	57
Случайная подмена шприца	50
Технические ошибки при контроле за газотоком	41
Прекращение газоснабжения	32
Рассоединение в/в линии	24

Непреднамеренное включение испарителя	22
Случайная подмена ампулы	21
Передозировка (шприц, ошибка расчета)	20
Передозировка (испаритель, техника использования)	20
Утечка дыхательного контура	19
Непредвиденная экстубация	18
Смещение эндотрахеальной трубки	18
Рассоединение дыхательного контура (при самостоятельном дыхании пациента)	18
Неадекватная инфузионная терапия	15
Преждевременная экстубация	15
Неполадки в работе вентилятора	15
Неправильное использование монитора кровяного давления	15
Технические ошибки при контроле за дыхательным контуром	15
Ошибка при выборе способа обеспечения дыхательных путей	13
Поломка ларингоскопа	12
Ошибки использования венозного доступа	12
Гиповентиляция (только ошибка человека)	11
Передозировка (испаритель, ошибка расчета)	9
Передозировка (шприц, техника использования)	8
Неправильный выбор медикамента	7
Всего	507

Из: Соорег и соавт. [22], с разрешения.

которые (не будучи вовремя распознаны и устранены) могли бы привести или привели к неблагоприятным последствиям от удлинения срока пребывания на больничной койке (или в комнате пробуждения, или в блоке интенсивной терапии) до летального исхода».

Каждое событие было классифицировано в соответствии с его первопричинами: ошибка человека, поломка оборудования, разгерметизация контура (особый тип поломки оборудования) и др.

Таблица 1.2. Ассоциированные факторы критических инцидентов

<i>Ассоциированные факторы</i>	<i>Количество инцидентов</i>
Недостаточная проверка	223
Ситуация встретилась впервые	208
Недостаточный общий опыт	201
Недосмотр или небрежность	166
Спешка, обусловленная ситуацией	131
Незнание оборудования или прибора	126
Ограничение визуального контроля	83
Недостаточное знание анестезиологической методики	79
Другие отвлекающие действия во время анестезии	71
Попутно осуществляемый учебный процесс	60
Склонность излишне считаться с другим персоналом	60
Незнание сути операции	59
Недосып и усталость	55
Недостаточно длительное присутствие старшего коллеги	52
Недостаточно точное выполнение правил личного поведения	41
Неадекватный контроль со стороны старших коллег	34
Неудовлетворительные конструктивные особенности оборудования	34
Незнание лекарственных препаратов	32
Несоблюдение принятой в учреждении практики	31

Из: Соопег и соавт. [22], с разрешения.

Ошибки человека разделили на две категории: технически несовершенное выполнение правильных процедур и ошибки в принятии решения, когда запланированные и предпринимаемые действия неадекватны ситуации. В дополнение к этой классификации авторы собрали информацию о различных «обстоятельствах, которые, по всей вероятности, могли внести свой вклад в возникновение ошибок либо в несвоевременность их выявления». Они были названы ассоциированными факторами.

Табл. 1.1 демонстрирует распределение 25 наиболее часто встретившихся критических инцидентов, указанных в этих исследованиях. Следует обратить внимание на то, что истинная частота таких событий неизвестна, поскольку неизвестна численность групп, из которых они выбраны. Хотя со времени проведения настоящего исследования в конце 70-х — середине 80-х годов распределение могло бы измениться, исследования критических инцидентов с этого времени неоднократно повторялись в разных странах и различных учреждениях с аналогичными результатами [23—25].

В табл. 1.2 приведены виды ассоциированных факторов, сопровождавших эти критические инциденты. Как мы увидим, эти обстоятельства, содержащие скрытые факторы, нам знакомы, и среди них частота «недостаточной проверки» в качестве ассоциированного фактора подкрепляет наше раннее обсуждение мер по предотвращению поломок оборудования.

Анестезист отвечает за распознавание и корректировку проблемы на ранних стадиях ее развития

Дискуссии о роли анестезиста в обеспечении безопасности пациента обычно фокусируются на проблемах, виновником которых является сам анестезист. В действительности источник проблемы к делу отношения не имеет; работа анестезиста заключается в том, чтобы при необходимости вмешаться и предотвратить нанесение вреда пациенту. Естественно, самая серьезная опасность исходит от проблем, быстроразвивающихся или характеризующихся особенно тяжелыми проявлениями, однако любая проблема, не разрешающаяся сама собой и угрожающая развиться в неблагоприятный для пациента исход, становится кризисом.

Первым оружием в ведении кризисов являются распознавание и коррекция развивающейся проблемы, инцидента, критического инцидента или неблагоприятного исхода. Reason [10] также описал множество этапов прерывания развивающихся инцидентов («внутренняя защита»). Как показано на рис. 1.2, неблагоприятный исход наступает только тогда, когда инцидент инициирован, как описано выше, затем развился в критический инцидент, затем оказалась несостоятельной «глубокая оборона». В идеале защита должна сработать до наступления неблагоприятного исхода, но даже если процесс повреждений начался, анестезист обязан продолжать участвовать в смягчении его последствий. Значительный неблагоприятный

исход (смерть либо стойкая инвалидизация) вследствие хирургического вмешательства для нормального пациента достаточно большая редкость, поэтому сложное жизнеспасающее вмешательство может быть выполнено даже у пациента с высокой степенью риска. Тем не менее анестезист и остальные члены хирургической бригады обычно, хотя и не всегда, справляются с распознаванием проблем и их коррекцией до наступления ущерба для пациента. Понимание этого процесса, являющегося сутью овладения кризисной ситуацией в анестезии, является основным предметом остальной части данной главы.

Анестезист принимает сложные решения в процессе хирургического вмешательства

Распознавание и коррекция развивающихся при кризисе событий требуют особого процесса динамических решений. Мы рассмотрим индивидуальную и коллективную когнитивную психологию применительно к принятию решений в анестезиологии. Некоторые из этих материалов являются прямой экстраполяцией теоретических исследований психологии познания либо взяты из прикладных исследований других сложных и динамичных областей человеческой деятельности, остальные стали результатом изучения поведения анестезиологов, выполненного в нашей или других лабораториях, либо собственного систематического анализа характера нашей работы. В этой главе мы попытались дать читателю представление о психологических аспектах, влияющих на оптимальное выполнение анестезистом его функции.

Принятие решения в анестезиологии включает в себя как типичные решения в процессе рутинной анестезии, так и принятие нестандартных решений в процессе преодоления проблем и кризисов. В каждом конкретном случае анестезист выполняет разнообразные задачи, включая проверку оборудования, обеспечение надежного сосудистого доступа, индукцию и поддержание анестезии, обеспечение проходимости дыхательных путей, укладку пациента в соответствии с нужным положением тела, применение необходимых лекарственных препаратов, прекращение анестезии, пробуждение пациента либо транспортировку его в состоянии наркозного сна в отделение интенсивной терапии или блок посленаркозного пробуждения. Кроме того, анестезист обязан помогать при необходимости хирургу и взаимодействовать с персоналом операционной.

Возможно ли делать столько дел сразу в столь динамичной и сложной обстановке? Секрет в процессах обработки информации, которые хорошо известны специалистам в области познания и компьютерных технологий. К ним относятся:

Параллельная обработка информации Работа на разных уровнях мышления. Выполнение нескольких задач одновременно.

Многоканальность или многоцелевые действия

Выполнение только одной задачи одновременно, но быстрое переключение на другую.

Повторность

Выполнение определенной последовательности действий повторно.

Мы покажем, как эти способности вписываются в процесс квалифицированного выполнения анестезии в качестве повторяющегося "цикла" наблюдения, решения, действия и повторной оценки. Важной характеристикой этого цикла является весьма незначительное различие между диагностическими и лечебными действиями либо полное его отсутствие.

Принятие решения предполагает многоуровневое мышление

Следуя результатам работ Rasmussen [26, 27], мы разделили мышление анестезиста на несколько уровней, с помощью которых анестезист может действовать почти одновременно, используя параллельную обработку информации и многоцелевой подход. На сенсорно-моторном уровне действия, включающие сенсорные или моторные аспекты, происходят при минимальном участии сознания; это плавные, умелые, взаимосвязанные движения. На процедурном уровне анестезист выполняет в знакомой рабочей ситуации регулярные субрутинные процессы, уже встречавшиеся в его практике ранее. Уровень абстрактного мышления используется в первую очередь в новых ситуациях, для которых нет отработанных вариантов решения или аналогий в прошлом.

Анестезист обязан гибко адаптировать свой процесс мышления

Мы расширили модель Rasmussen, добавив еще два уровня мышления. Контрольная функция сосредоточена на динамичном распределении прицельного внимания анестезиста между рутинными и нерутинными действиями, множественными проблемами и всеми пятью когнитивными уровнями. Управление ресурсами происходит на высшем уровне ментальности, который ведает всеми доступными ресурсами. Эти два уровня подразумевают гибкую адаптацию анестезистом своего процесса мышления. Эта способность «анализировать мышление» с целью стратегически контролировать собственный менталитет, называемая психологами *метапознанием* [28, 29], является очень важным вкладом в успешное овладение кризисными ситуациями в анестезии.

Комплексная модель динамического принятия решений и выхода из критических ситуаций

На базе этих концепций мы разработали модель (рис. 1.4) процесса мышления анестезиста при выполнении анестезии и реагировании на интраоперационные проблемы. Настоящая модель перекликается с аналогичными, созданными для других сложных и динамичных сфер деятельности человека [10, 27, 30]. Она включает параллельную обработку информации и много-канальность на множественных уровнях мыслительной деятельности с первичным циклом наблюдения, принятия решения, действия и повторной оценки. В последующем разделе мы подробно описываем эту модель с целью очертить основополагающие психологические компоненты высококвалифицированного выполнения анестезии. Модель предлагает

концептуальные рамки и терминологию для более точного описания, анализа и классификации поведения анестезиста в контексте реальных событий.

Наблюдение

Овладение динамичными ситуациями зависит от реакции анестезиста на множество источников быстро меняющейся информации. К ним относятся результаты клинического наблюдения за пациентом и за множеством электронных мониторов;

визуальный контроль за операционным полем, действиями медсестер, отсосами и использованными тампонами; появление нормальных и необычных звуков, издаваемых пациентом или аппаратурой; поступающие сообщения о лабораторных исследованиях и рентгенологических данных. Возможности человеческого мозга ограничены способностью концентрировать внимание не более чем на одном или двух объектах одновременно. Функция мыслительного контроля служит анестезисту, чтобы решить, какую информацию он должен выбрать и как часто к ней обращаться.

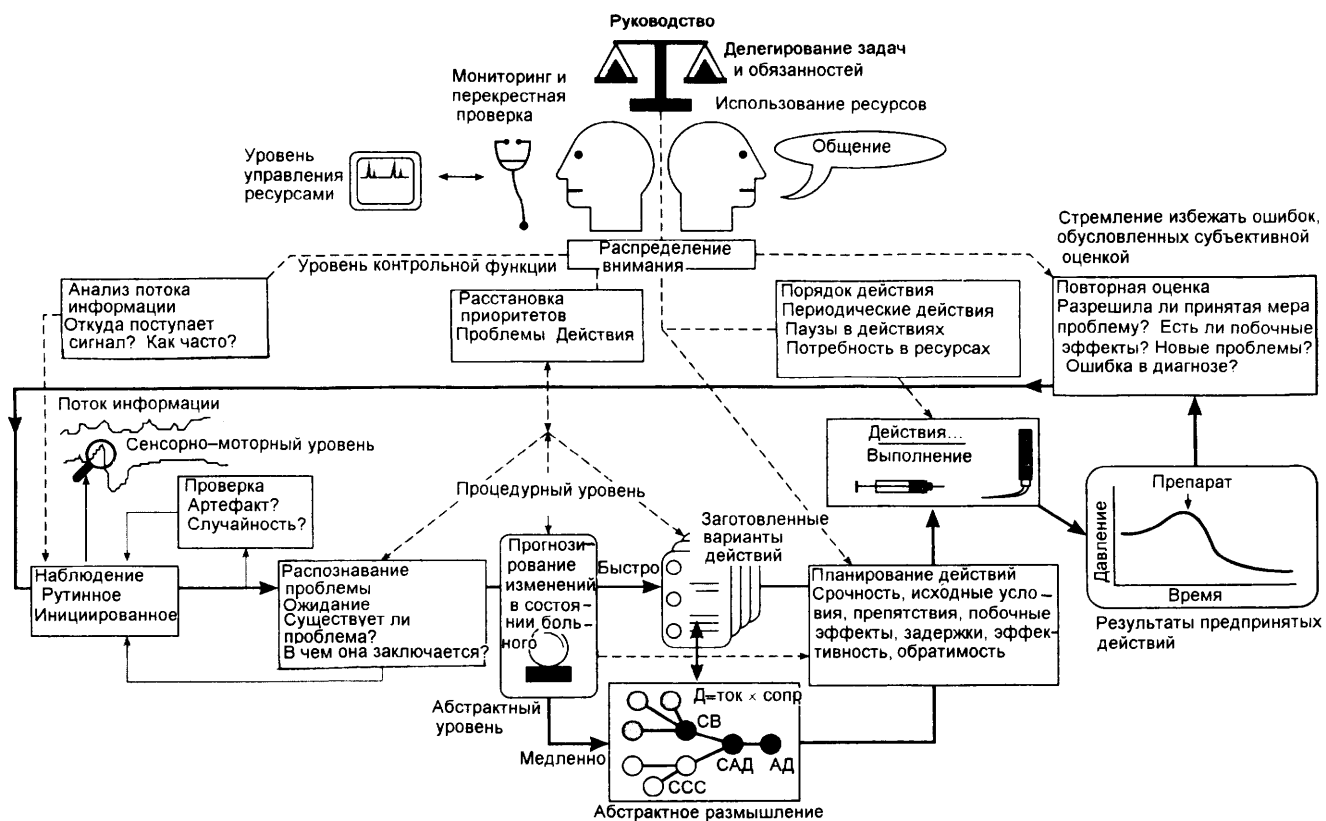


Рис. 1.4. Модель комплексного процесса принятия анестезистом решения во время операции. Как подробно описано в тексте, существует пять уровней мыслительной деятельности. Первичный цикл (жирные черные стрелки) — наблюдение, решение, действие и повторная оценка — подчиняется более высоким уровням контрольной функции (распределение внимания) и управления ресурсами. Д — давление; сопр. — сопротивление; СВ — сердечный выброс; ССС — системное сосудистое сопротивление; САД — среднее артериальное давление; АД — артериальное давление.

Точно так же, как летчики, управляющие «по приборам», должны постоянно следить за их показаниями, анестезисты в процессе обучения постигают важность постоянного контроля за окружающей обстановкой. Основная трудность в обеих областях заключается в том, что нужно не только читать показания приборов, но и всесторонне их интерпретировать, сохраняя в то же время способность выполнять другие, не менее важные задачи (это называют умением *ориентироваться в обстановке*, и позднее мы вернемся к этому понятию). В действительности внимание анестезиолога настолько ограниченный ресурс, что становится чрезвычайно важным его рационально распределить на протяжении всего процесса принятия решений.

Бдительность (девиз Американского общества анестезиологов), которая определяется как способность поддерживать внимание, играет решающую роль при наблюдении и выявлении проблем и является, таким образом, необходимой предпосылкой осмысленной помощи больному. Бдительность может быть ослаблена некоторыми факторами, упоминавшимися ранее, или погребена под обвальным количеством информации и скоростью ее поступления. Это качество очень существенно, но его одного недостаточно, чтобы обеспечить безопасность пациента. Таким образом, бдительность является необходимым, но не единственным компонентом принятия решения и овладения ситуацией, так как даже бдительный человек может заблуждаться в своих наблюдениях или тех многочисленных выводах, которые нужны, чтобы принять верное решение и вывести больного из кризиса.

Проверка

В условиях операционной не вся информация бывает достоверной. Мониторинг обычно ведется инвазивными и непрямими методами и, следовательно, создает почву для артефактов (т.е. ложных данных). Даже такие виды прямого клинического наблюдения, как визуальное и аускультативное, могут не дать истинной информации. Может иметь место калейдоскоп истинных, но быстроменяющихся данных, которые, как и вышеупомянутые артефакты, не могут свидетельствовать о наличии проблемы, требующей немедленных мер. Во избежание нарушения процесса принятия решения многие из важнейших наблюдений следует сначала проверить. Для этого существуют разнообразные методы:

- повторное наблюдение или анализ кратковременной тенденции;
- проверка данных по какому-либо дополнительному каналу (например, инвазивное измерение артериального давления при постоянном измерении манжетой);
- сопоставление нескольких взаимосвязанных показателей (например, частота сердечных сокращений, их ритм и артериальное давление);
- введение новых, дополнительных видов мониторинга (например, установка катетера в легочной артерии);
- перекалибровка или перепроверка аппаратуры;
- замена всего прибора запасным;
- выяснение мнения других анестезистов или технического персонала.

Знание, когда и как проверить поступившую информацию, — еще один важный навык в сфере метапознания. Так, анестезист должен решить, при каких условиях целесообразно расходовать время, внимание и энергию для получения нового потока информации, к примеру, устанавливая катетер легочной артерии в середине наркоза, а когда можно положиться на данные, поступающие пусть непрямым, но уже налаженным путем.

Распознавание проблем

После выполнения наблюдений и проверки их результатов следующий шаг — решить для себя, означает ли полученная информация, что с пациентом все в порядке или имеет место проблема. В последнем случае надо разобраться в ее характере и значимости. Этот процесс распознавания проблемы (оценка ситуации) является центром теорий познания, применимых к сложной и динамичной обстановке [10, 30]. Распознавание проблемы включает подбор опорной информации к явлениям, представляющим по своему характеру определенный тип проблем. К сожалению, значительная степень неопределенности, свойственная процессу анестезии, является причиной того, что поток поступающих данных не всегда выявляет проблему и, даже если она выявлена, не позволяет определить ее суть и причины. Таким образом, когда «диагноз» или сколько-нибудь очевидная аналогия не находится, функция контроля частично предусматривает возможность решить, что делать. Анестезист, как и любой человек, принимающий решение в динамичных условиях, для выправления неясных ситуаций прибегает к стратегии приближенных выводов; психологи называют такую стратегию эвристической. Один из таких подходов состоит в том, чтобы классифицировать происходящее как одну из нескольких общих проблем, каждая из которых может определяться множеством внутренних условий. Другой подход — выбор одного предпочтительного диагноза, исходя сначала из того, что наиболее часто встречается в данной ситуации (*ставка на частоту*) [31]. Готовясь к наркозу, анестезист может настроить свой ментальный индекс настороженности на распознавание специфических проблем, вероятных у данного конкретного пациента или при данном виде вмешательства. Анестезист также обязан решить, объясняет ли подразумеваемый диагноз все полученные данные либо за ними стоит несколько причин [32]. Это весьма важно, так как дополнительные попытки уточнить диагноз могут обойтись очень дорого, отвлекая внимание.

Опытные анестезисты часто прибегают к эвристике, значительно экономя время при разрешении возникающих проблем. Как и вся эвристика, эти подходы — «палка о двух концах». Как мы увидим в разделе, посвященном повторной оценке информации, оба эвристических подхода, как ставка на частоту, так и ошибочное направление внимания только на предполагаемые проблемы, могут серьезно затруднить ситуацию в случае, если эти предположения не оправдаются.

Прогнозирование изменений в состоянии пациента

Проблему следует оценить с точки зрения ее значимости для состояния пациента в будущем. Такое прогнозирование [33] при появлении вполне

тривиальных признаков — отличительная черта специалистов, умеющих справиться с кризисами. Те проблемы, которые уже имеют критический характер либо дающие основания ожидать их перерастание в кризисные инциденты, получают абсолютный приоритет. Прогнозирование состояния пациента влияет на планирование действий и тем, что помогает определить временные рамки, необходимые для этих действий.

Заготовленные варианты и абстрактное размышление

Как поступает опытный анестезист, выявив наличие проблемы? Классический образец принятия решения [34] подразумевает тщательное сопоставление имеющихся симптомов с их гипотетическими причинами, за которым следует тщательный анализ всех возможных мер и решений. Этот подход, хотя и потенциально действенный, недостаточно оперативен и малоприменим, когда информация скудна и неоднозначна. Многие интраоперационные проблемы, с которыми может столкнуться анестезист, требуют быстрых действий для предотвращения каскада событий, ведущих к катастрофическому исходу, и формально-дедуктивный метод в этих случаях не подходит.

Первый ответ опытного анестезиста на большинство интраоперационных событий опирается на заранее составленные правила, рассчитанные на те или иные типы проблем [10, 26, 27, 31]. Данная модель процесса может быть определена как «принятие решения по первичному распознаванию» [30]. Опытный работник мгновенно вспоминает и реализует эти правила. Уже перед наркозом специалист мысленно подбирает эти варианты, исходя из состояния пациента, вида хирургического вмешательства и возможных отклонений. Такие заготовки обычно приобретаются личным опытом, хотя некоторые из них, помогающие предотвратить катастрофы (например, второй этап сердечно-легочной реанимации), были подробно описаны и являются объектом систематического изучения. Мы показали, что даже эксперты по-разному используют оптимальные варианты. Это послужило причиной составления «Перечня критических ситуаций в анестезиологии» (главы 3—11), позволяющего анестезистам изучать и использовать оптимизированные стандарты решений в самых разнообразных ситуациях.

С другой стороны, даже оптимизированные заготовки обречены на провал в случае, если этиология проблемы оказалась не той, что предполагалось, либо обычные меры оказываются неэффективными. По этой причине (помимо прочего) нежелательно относиться к анестезии как к комплексу действий по готовым рецептам. Даже в случаях, когда нужна оперативность действия, имеет место тщательный анализ ситуации с использованием фундаментальных медицинских знаний. Сюда может входить поиск близких аналогий (например: «этот случай весьма похож на тот, что имел место на прошлой неделе, за исключением...») либо настоящее дедуктивное рассуждение на основе глубоких знаний и тщательного рассмотрения всех возможных решений. При изучении ведения анестезистами

смоделированных кризисов мы отметили, что они обращаются к заранее подготовленным вариантам действий, в первую очередь связывая при этом принимаемые меры с абстрактными медицинскими концепциями [35, 36]. Является ли это просто «самообъяснением» или «оправданием», или абстрактным размышлением — неясно, отчасти потому, что конкретные смоделированные кризисы *не требовали* от них новых абстрактных решений. В настоящее время мы не представляем себе, в какой степени абстрактный анализ участвует в овладении ситуацией в условиях анестезиологических кризисов.

Координация действий через контролирующий надзор

Внимание анестезиолога распределяется между многими познавательными функциями, многочисленными задачами и часто несколькими проблемами одновременно. Во время реальных кризисных ситуаций мы проанализировали задачи, выполняемые как новичками, так и опытными анестезистами, а также обусловленную этими задачами мыслительную нагрузку [37— 39]. Здесь дело не только в избытке задач, но и в том, что мыслительная загруженность иногда снижает способность анестезиста реагировать на другие события. Опираясь на изучение моделирования и реального проведения анестезий, а также рабочей нагрузки анестезистов, мы полагаем, что их способность модулировать собственное мышление (метапознание) с помощью мыслительного контроля и управления ресурсами является ключевым компонентом при выходе из кризисов.

Одним из аспектов этой модуляции является активное управление рабочей нагрузкой. Чтобы не оказаться в полной зависимости от ее колебаний, анестезист предпринимает активные шаги по подготовке к ее повышению. Gopher (Position Paper, Conference on Human Error in Anesthesia, 1991), а также Schneider и Detweiler [42] описали несколько вариантов управления рабочей нагрузкой.

Распределение рабочей нагрузки во времени: для подготовки к решению возможных в будущем задач опытный анестезист использует периоды относительного затишья, когда же нагрузка высока, он отложит либо вовсе опустит низкоприоритетные задачи. Кроме того, контрольная функция мышления помогает ему ввести многоцелевой мыслительный процесс, что будет описано ниже.

Распределение рабочей нагрузки по наличию ресурсов: когда рабочая нагрузка не может быть распределена по времени и когда имеются дополнительные, не конкурирующие ресурсы, нагрузка может быть распределена по этому признаку. Некоторые ресурсы являются органичными для анестезиста. Например, он *может* одновременно вентилировать пациента вручную, определять ритм сердечных сокращений и обсуждать ситуацию с хирургом. В то же время он не может одновременно пунктировать вену и продолжать вентилировать пациента вручную. При необходимости одновременного выполнения эти задачи должны быть распределены между двумя людьми. Анестезист координирует такое

распределение задач и контролирует надлежащее их выполнение на уровне управления ресурсами.

Изменение характера задачи: многие задачи не фиксированы. Уровень их выполнения бывает различным, и тогда требуемая для их реализации рабочая нагрузка может быть снижена. Например, во время массивного кровотечения анестезист концентрирует внимание на введении крови и кровезаменителей и на контроле кровяного давления. В таких случаях менее важные задачи, такие как ведение наркозной карты, сознательно откладываются для уменьшения рабочей нагрузки. Показатели кровяного давления будут при этом считаться приемлемыми в более широких рамках.

Благодаря функции контроля мышление распределяет небогатый ресурс, которым является *внимание*, в процессе выполнения многоцелевых задач. У анестезиста этот «контролер» должен определить, как часто следует воспринимать поступление той или иной информации, насколько приоритетны рутинные задачи по сравнению с потенциальными или уже существующими проблемами и как спланировать действия, чтобы внимания и двигательных возможностей хватило для их реализации. Повышенные требования, предъявляемые к вниманию анестезиста, могут легко истощить возможности его мышления, поэтому в идеале анестезист стремится сбалансировать необходимость быстро действовать в ответ на каждую мелкую проблему (что требует значительного внимания) и более консервативный выжидательный подход. В соответствии с изменением ситуации баланс между этими крайними полюсами постоянно смещается. Однако мы отметили, что в реальных кризисных ситуациях некоторые специалисты с большой неохотой переключаются с «обычных функций» на «экстренный вариант» даже при серьезных осложнениях. Затягивание выжидательной позиции может иметь катастрофические последствия.

Функции контроля и управления ресурсами обеспечивают оптимальное планирование действий и распределение их эффективного выполнения. Каждый данный момент предъявляет требования в отношении многих действий, но нельзя выполнить все одновременно, каждый шаг должен быть переплетен с множеством других видов деятельности. Опытный анестезист принимает во внимание массу факторов при планировании оптимального порядка действий. К таким факторам относятся следующие.

Исходные условия, необходимые для выполнения действий (например, невозможно измерить сердечный выброс термодилюционным методом при отсутствии катетера в легочной артерии).

Препятствия на пути предполагаемых действий (например, невозможно проверить зрачок пациента, если голова полностью укрыта простынями, ограничивающими операционное поле).

Побочные эффекты предполагаемых действий.

Легкость и быстрота выполняемых действий.

Высокая вероятность успеха.

Обратимость действий и возможные последствия их ошибочности.

Цена действия с точки зрения требуемого внимания и ресурсов.

Опытные специалисты других сложных и динамичных областей (особенно командиры танков и начальники пожарной команды) мысленно «проигрывают» свои действия, чтобы убедиться, что их план не содержит скрытых изъянов [41]. Хотя такая практика имела бы смысл и для анестезистов, мы такого пока не наблюдали, скорее всего потому, что они имеют возможность реализовывать свои планы постепенно, динамично их меняя.

Выполнение действий

Отличительной особенностью анестезиологии является то обстоятельство, что принимающий решение не только отдает команду, но и непосредственно принимает участие в ее выполнении. Это требует серьезного внимания и в действительности может ухудшать физическую способность анестезиста выполнять другие функции (например, когда нужна стерильность). При любых действиях всегда возможны ошибки — промахи в результате, например, незапланированных манипуляций с выключателями или шприцем. Norman [42] следующим образом классифицирует ошибки такого рода.

Машинальные поступки: вместо нужной акции предпринимается привычная процедура («сила привычки»).

Ошибка предписания: действие правильное, но неуместное (например, манипуляция не тем переключателем).

Ошибка памяти: выпадение какого-либо звена в цепи установленной последовательности действий.

Ошибка последовательности: выполнение действий в неверной последовательности.

Ошибочный тип действий: действия, правильные для одного типа процедуры, но неверные для другого (так; переключатель «МЕШОК/ВЕНТИЛЯТОР» на дыхательном контуре больного определяет один из двух видов вентиляции; установление его в положение «МЕШОК» в то время, когда необходимо положение «ВЕНТИЛЯТОР», может привести к катастрофическим последствиям).

Некоторые опасности, связанные с промахами в анестезии, устраняются с помощью предохранительных устройств, которые физически не допускают неправильных действий. Например, последние модели наркозных аппаратов снабжены устройствами, блокирующими одновременную подачу двух ингаляционных анестетиков. Есть приспособления, которые исключают применение дыхательной смеси, содержащей менее 21 % кислорода.

Современная конструкция медицинского оборудования не всегда облегчает анестезисту выполнение избранных им действий. Сложная тема взаимоотношений человек — машина выходит за рамки тематики данной книги, однако ей посвящено немало других исследований [43—47].

Повторная оценка

Чтобы анестезист мог успешно разрешить динамичную проблему в условиях неопределенности, должна включаться функция контроля,

предписывающая часто оценивать ситуацию заново. Первоначальное определение и оценка ситуации могут быть неверными, особенно если опорная информация не позволила идентифицировать проблему совершенно точно. Даже вполне адекватные в данном случае действия не всегда ведут к успеху и порой вызывают серьезные побочные эффекты. Кроме того, иногда возникает несколько проблем, требующих одновременного решения, и только частая повторная оценка ситуации позволит анестезисту адаптироваться к динамично меняющимся обстоятельствам. Процесс переоценки возвращает анестезиста к этапу «наблюдения», заставляя его задаться следующими вопросами:

Оказалась ли предпринятая мера сколько-нибудь эффективной (например, попал ли препарат в организм)?

Улучшилась или ухудшилась ситуация?

Нет ли каких-либо побочных эффектов в результате предыдущих действий?

Нет ли новых либо ранее пропущенных проблем?

Была ли правильной первоначальная оценка ситуации?

Как мы упоминали выше, процесс постоянного обновления оценки обстоятельств и мониторинг эффективности избранных действий называется умением ориентироваться в обстановке — концепция, которая широко используется в авиации [33, 48—50].

Ошибка устойчиво субъективной оценки

Ошибочно произведенная повторная оценка, неадекватная адаптация плана и утрата умения ориентироваться в обстановке — любое из этих обстоятельств может привести к ошибке под влиянием устойчиво субъективной оценки [51, 52]. Этот тип ошибок чрезвычайно характерен для динамичных ситуаций. По нашим наблюдениям, сделанным в процессе лабораторного изучения реакции анестезиологов на смоделированные критические ситуации [35, 36, 53], такие ошибки допускались как новичками-резидентами, так и опытными работниками. Схожие результаты были получены Schwid и O'Donnell [54], моделировавших анестезию только на экране компьютера. В этом исследовании определенные ошибки субъективной оценки уводили анестезиолога от правильного поведения при смертельно опасных для пациента ситуациях (например, анафилаксии).

Учитывая комплексный и не всегда однозначный характер имеющейся информации, первоначальный диагноз может оказаться неверным. Причиной ошибок под влиянием субъективной оценки является устойчивое уклонение от проверки диагноза или плана перед лицом очевидных доказательств того, что такая проверка необходима. Следует четко представлять себе три основных типа ошибок, являющихся [51, 52] следствием субъективного подхода к оценке ситуации.

Так и только так

Устойчивый отказ проверить диагноз или план, несмотря на многочисленные свидетельства такой необходимости.

Имеющаяся информация подгоняется под первичный диагноз.

Внимание распыляется на второстепенные элементы важной проблемы.

Все, что угодно, только не это

Настойчивый отказ предпринять решительные меры перед лицом серьезной проблемы.

Расширенный поиск информации, не ориентированной на потенциально катастрофические обстоятельства.

Все в порядке

Устойчивая вера в то, что ничего опасного не происходит, несмотря на массу свидетельств обратного.

Отклонения от нормы приписываются артефактам или рассматриваются как преходящие.

Отказ объявить о наличии острой ситуации либо принять необходимую в связи с этим помощь.

Управление ресурсами

Концепция управления ресурсами прямо заимствована из авиации. Она охватывает способность анестезиста осуществлять контроль и управление всеми ресурсами, сосредоточенными в его руках, с целью завершения анестезии запланированным образом и формирования адекватного ответа на возникающие проблемы. В конечном счете это есть способность превратить знания в необходимые коллективные действия в сложном реальном мире операционной. Анестезисту недостаточно знать, что нужно делать, или даже быть в состоянии решить каждую проблему в одиночку. Анестезист обычно лишь завершает ту сложную работу, часть которой выполнена другими (лабораторные тесты, рентгенологические исследования). Когда рабочая нагрузка превышает возможности имеющихся ресурсов, анестезист обязан организовать помощь извне и распределить работу между присутствующими. Во множестве обстоятельств, касающихся оптимизации коллективных действий, еще предстоит разобраться, хотя их изучение является темой, весьма интенсивно разрабатываемой специалистами в области познания и экспертами других сложных и динамичных сфер человеческой деятельности [55]. Но исследования в авиации уже продемонстрировали, что эффективное управление ресурсами является важным компонентом коллективной работы экипажа [6, 8, 29, 56—58]. Основными отправными точками управления ресурсами, вытекающими из этих исследований, являются:

определение приоритетов;

распределение рабочей нагрузки;

общение;

мобилизация и использование всех имеющихся ресурсов;

мониторинг и перепроверки, использование всей имеющейся информации.

Наши исследования смоделированной [35, 36, 53, 59] реакции анестезиологов на критический инцидент показали, что даже распознав проблему и приняв медицински обоснованное решение, они нередко имеют

весьма слабый навык управления ресурсами. Мы сочли эти навыки достаточно важными для того, чтобы уделить им особое место в главе 2.

Примеры принятия решений, ведущих к неудовлетворительным мерам в критических ситуациях

Почему важно понять абстрактные идеи науки о познании? Что полезного может извлечь из этого материала практикующий анестезист?

Эта модель процесса мышления анестезиста должна помочь ему определить, какая система действий будет успешной и какая неуспешной при выполнении анестезии. В табл. 1.3 приведены примеры того, как модель процесса принятия решений позволяет понять истоки ментальных ошибок. Каждый элемент как успешного, так и неуспешного ведения кризиса проистекает не из каких-либо особых недостатков нескольких заблуждающихся практиков, а скорее из внутренних психологических законов динамического принятия решения в условиях цейтнота и стресса. Важным шагом в деле улучшения медицинской помощи является тщательная оценка всех аспектов функций человека, которые можно улучшить путем внесения изменений в системы отбора и подготовки анестезистов, обеспечения постоянного усовершенствования практических работников или посредством изменений общих подходов к анестезии.

Таблица 1.3. Примеры интраоперационных происшествий к модели динамического принятия решения

<i>Пример происшествия</i>	<i>Возможные недостатки в компонентах динамического принятия решения</i>
Не замечено снижение кровяного давления	Неверное распределение внимание. Действие отвлекающих обстоятельств или перенапряжения Потеря бдительности, возможно, вследствие усталости или однообразия работы Проблема взаимодействия в системе «человек — машина»
Снижение кровяного давления замечено, но оставлено без внимания	Недостаточная проверка данных. Восприятие показателей как мнимой тревоги; ошибка фиксации типа «все в порядке»
Гипотензия замечена и верифицирована как истинная, но не расценена как проблема	Недостаточные распознавание проблемы и оценка ситуации Ошибка фиксации типа «все в порядке»
Гипотензия расценена как проблема, но не заслуживающая первоочередного внимания	Ошибка в расстановке приоритетов
Гипотензия расценена как серьезная, но меры не приняты	Недостаток заранее заготовленных вариантов действий Отсутствие абстрактного мышления для развития заготовленных вариантов
Меры приняты, но малоэффективные и несвоевременные	Неправильное планирование действий. Ошибка фиксации типа «все в порядке» Нерешительность
Действительные причины гипотензии (например, подъем давления в легочной артерии) оказались не теми, что предполагались вначале (например, гиповолемия)	Отсутствие повторной оценки. Недостаточное использование всех имеющихся данных Ошибка субъективной оценки типа «так и только так»
При правильных диагнозе и планах действий неэффективны коллективные действия	Неудовлетворительное управление ресурсами

Во второй главе мы описали, как воспользовались несколькими уроками, которые извлекли, анализируя поведение анестезистов, чтобы применить их в отношении конкретных принципов управления ресурсами во время кризиса в анестезии. Исходя из нашей модели принятия решения, мы сконцентрировали внимание на уровнях контрольной функции и управления ресурсами и сформулировали конкретные рекомендации, как избежать различных ловушек при динамичном принятии решения. Эти принципы, будучи интегрированы в анестезиологическую практику, могли бы значительно приблизить к идеальному уровень ведения кризисных ситуаций.

Литература

1. Webster's New World Dictionary, 3rd College Ed. Simon & Schuster, New York, 1988.
2. Gaba D. M.: Dynamic decision-making in anesthesiology: cognitive models and training approaches, p. 122. In: Evans D. A., Patel V. L. (eds): Advanced Models of Cognition for Medical Training and Practice. Springer-Verlag, Berlin, 1992.
3. Woods D. D.: Coping with complexity: the psychology of human behavior in complex systems, p. 128. In Goodstein L. P., Andersen H. B., Olsen S. E. (eds): Tasks, Errors, and Mental Models. Taylor & Francis, London, 1988.
4. Perrow C.: Normal Accidents. Basic Books, New York, 1984.
5. Gaba D. M., Maxwell M., DeAnda A.: Anesthetic mishaps; breaking the chain of accident evolution. Anesthesiology. 66:670, 1987.
6. Jensen R. S., Biegelsky C. S.: Cockpit resource management, p. 176. In Jensen R. S. (eds): Aviation Psychology. Gower Technicol, Aldershot, UK, 1989.
7. Ruffell-Smith H. P.: A simulator study of the interaction of pilot workload with errors, vigilance, and decisions. National Aeronautics and Space Administration, Washington, DC, 1979.
8. Orlady H. W., Foushee H. C.: Cockpit resource management training. NASA Conference Publication 2455. National Aeronautics and Space Administration, Washington, DC, 1987.
9. Helmreich R. L., Wilhelm J. A., Gregorich S. E., Chidester T. R.: Preliminary results from the evaluation of cockpit resource management training: performance ratings of night crews. Aviat Space Environ Med. 61:576, 1990.
10. Reason J. T.: Human Error. Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
11. Paget J. B. R., Lamvert T. F., Sridhar K.: Factors affecting an anaesthetist's work: some findings on vigilance and performance. Anaesth. Intensive Care. 9:359, 1989.
12. Gaba D. M.: Human error in anesthetic mishaps. Int. Anesthesiol. Clin. 27:137, 1989.
13. Weinger M. B., Englund C. E.: Ergonomic and human factors affecting anesthetic vigilance and monitoring performance in the operating room environment. Anesthesiology. 73:995, 1990.
14. Gaba D. M.: Human performance issues in anesthesia patient safety. Probl. Anesth. 5:329, 1991.

15. *Slogoff S., Keats A. S.*: Does perioperative myocardial ischemia lead to postoperative myocardial infarction? *Anesthesiology*. 62: 107, 1985.
16. *Slogoff S., Keats A. S.*: Further observations on perioperative myocardial ischemia. *Anesthesiology*. 65:539, 1986.
17. *Knight A. A., Hollenberg M., London M. J. et al.*: Perioperative myocardial ischemia: importance of preoperative ischemic pattern. *Anesthesiology*. 68:681, 1988.
18. *Forrest J. B., Cahalan M. K., Rehder K.*: Multicenter study of general anesthesia. II. Results. *Anesthesiology*. 72:262, 1990.
19. *Cooper J. B., Cullen D. J., Nemeskal R. et al.*: Effects of information feedback and pulsoximetry on the incidence of anesthesia complications. *Anesthesiology* 67:786, 1987.
20. *Cooper J. B., Newbower R. S., Long C. D., Me Peek B.*: Preventable anesthesia mishaps: a study of human factors. *Anesthesiology* 49:399, 1978.
21. *Cooper J. B., Long C. D., Newbower R. S., Philip J. H.*: Critical incidents associated with intraoperative exchanges of anesthesia personnel. *Anesthesiology*. 56:456, 1982.
22. *Cooper J. B., Newbower R. S., Kitz R. J.*: An analysis of major errors and equipment failures in anesthesia management: considerations for prevention and detection. *Anesthesiology* 60:34, 1984.
23. *Utting J. E., Gray T. C., Shelley F. C.*: Human misadventure in anaesthesia. *Can Anaesth Soc. J.* 26:472, 1979.
24. *Craig J., Wilson M. E.*: A survey of anaesthetic misadventures. *Anaesthesia*. 36:933, 1981.
25. *Chopra V., Bovill J. G., Spierdijk J.*: Accidents, near accidents and complications during anaesthesia. A retrospective analysis of a 10-year period in a teaching hospital. *Anaesthesia*. 45:3, 1990.
26. *Rasmussen J.*: Skills, rules, and knowledge: signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. *IEEE Trans Syst Man Cybernet SMC*. 13:257, 1963.
27. *Rasmussen J.*: Information processing and human-machine interaction: an approach to cognitive engineering. Elsevier Science, New York, 1986.
28. *Orasanu J.*: Shared mental models and crew decision making. Princeton University Cognitive Science Laboratory, Princeton University, Princeton, NJ, 1990.
29. *Orasanu J. M.*: Decision making in the cockpit, p. 137, In Wiener E., Kanki B., Helmreich R. (eds): *Cockpit Resource Management*. Academic Press, New York, 1993.
30. *Klein G. A.*: Recognition-primed decisions. *Adv Man Machine Syst Res*. 5:47, 1989.
31. *Reason J.*: Generic error-modeling system (GEMS): a cognitive framework for locating common human errors forms, p. 63. In Rasmussen J., Duncan K., Leplat J. (eds): *New Technology and Human Error*. Wiley, Chichester, UK, 1987.

32. Woods D. D., Roth E. M., Pople H. Jr: Cognitive environment simulation: an artificial intelligence system for human performance assesment. U. S. Nuclear Regulatory Comission, Washington, DC, 1987.

33. Sorter N. B., Woods D. D.: Situation awareness: a critical but ill-defined phenomenon. *Int. J. Aviat Psychol.* 1:45, 1991.

34. Orasanu J., Connolly T.: The reinvention of decision making, p. 3. In Klein G., Orasanu J., Calderwood R. (eds): *Decision making in Action: Models and Methods.* Ablex Publishing, Norwood, NJ, 1993.

35. Gaba D. M., DeAnda A.: The response of anesthesia trainees to simulated critical incidents. *Anesth. Analg.* 68:444, 1989.

36. DeAnda A., Gaba D. M.: The role of experience in the response to simulated critical incidents. *Anesth. Analg.* 72:308, 1991.

37. Dallen L., Nguyen L., Zornow M. H. et al.: Task analysis/workload of anesthesiologists performing general anesthesia, abstracted. *Anesthesiology.* 75:A498, 1990.

38. Gaba D. M., Herndon O. W., Zornow M. H. et al.: Task analysis, vigilance, and workload in novice residents, abstracted. *Anesthesiology.* 75:A1060, 1991.

39. Herndon O., Weinger M., Paulus M. et al.: Analysis of the task of administering anesthesia: additional objective measures, abstracts. *Anesthesiology.* 75:A47, 1991.

40. Schneider W., Detweiler M.: The role of practice on dualtask performance:

toward workload modeling in a connectionist/control architecture. *Hum Factors.* 30:539, 1988.

41. Klein G. A., Calderwood R., Macgregor D.: Critical decision method for eliciting knowledge. *IEEE Trans Sys Man Cybernet SMC.* 19:462, 1989.

42. Norman D. A.; Categorization of action slips. *Psychol. Rev.* 88:1, 1988.

43. Norman D. A.: *The Psychology of Everyday Things.* Basic Books, New York, 1988.

44. Cook R. I., Woods D. D., McDonald J. S., Potter S.: Human factors standarts for operating room equipment: do they work? Does it matter? abstracted. *Anesthesiology.* 71:A335, 1989.

45. Woods D. D., Cook R. I., Sorter N., McDonald J. S.: Mental models of anesthesia equi pment operation: implications for patient safety, abstracted. *Anesthesiology.* 71:A988, 1989.

46. Cook R. I., Woods D. D., McDonald J. S.: *Human Performance in Anesthesia: A Corpus of Cases.* Cognitive Systems Engineering Laboratory, Department of Industrial and Systems Engineering, Ohio State University, Columbus, Ohio, 1991.

47. Cook R. I., Woods D. D., Howie M. B.: Unintentional delivery of vasoactive drugs with an electromechanical infusion device. *J. Cardio-thoras Anesth.* 6:238, 1991.

48. *Endsley M. R.*: Design and evaluation for situatin awareness enhancement. p. 97. In Proceedings of the Human Factors Society Thirty-second Annual Meeting. Human Factor Society, Santa Monica, 1988.

49. *Tenney Y. J., Adams M. J., Pew R. W. et al.*: A principled approach to the measurement of situation awareness in commercial aviation (NASA Contractor Report 4451). National Aeronautics and Space Administration, Washington, DC, 1992.

50. *Gaba D. M., Howard S. K., Small S.*: Situation awareness in anesthesiology. Submitted to Human Fact (Feb 1993).

51. *DeKeyser V., Woods D. D., Masson M., Van Daele A.*: Fixation errors in dynamic and complex systems: descriptive forms psychological mechanisms, potential countermeasures. Technical Report for NATO Division of Scientific Affairs, Brussels, Belgium, 1988.

52. *DeKeyser V., Woods D. D.*: Fixation errors: failures to revise situation assessment in dynamic and risky systems, p. 231. In Colombo AG, Bustamante AS (eds): Systems Reliability Assessment. Kluwer Academic Publisher, Doedrecht, Germany, 1990.

53. *DeAnda A., Gaba D. M.*: Unplanned incidents during comprehensive anesthesia simulation. *Anesth. Analg.* 71:77, 1990.

54. *Schwid H. A., O'Donnell D.*: Anesthesiologists management of simulated critical incidents. *Anesthesiology.* 76:495, 1992.

55. *Swe^ey R. W., Solas E.*: Teams: Their Training and Performance. Ablex Publishing, Norwood, NJ, 1992.

56. *Foushee H. C., Helmreich R. L.*: Group interaction and flight crew performance, p. 189. In Wiener E. L., Nagel D. C. (eds): Human Factors in Aviation. Academic Press, San Diego, 1988.

57. *Helmreich R. L.*: Theory underlying CRM training: psychological issues in flight crew performance and crew coordination, p. 15. In Orlandy H. W., Foushee H. C. (eds): Cockpit Resource Management Training (NASA Conference Publication 2455). National Aeronautic and Space Administration, Washington, DC, 1986.

58. *Orasanu J., Solas E.*: Team decision making in complex environments, p. 327. In Klein G., Orasanu J., Calderwood R. (eds): Decision Making in Action: Models and Methods. Ablex Publishing, Norwood, NJ, 1993.

59. *Howard S. K., Gaba D. M., Fish K. J. et al.*: Anesthesia crisis management training: teaching anesthesiologists to handle critical incidents. *Aviat, Space Environ. Med.* 63:763, 1992.

Глава 2

Принципы мобилизации ресурсов при возникновении кризисов в условиях анестезии

Навык управления ресурсами жизненно важен для анестезистов

Успешное проведение анестезии зависит от чего-то большего, нежели только обязательные медицинские знания и технические навыки. Они должны быть превращены в эффективное управление ситуациями с помощью знаний и навыков в когнитивной области, обсуждавшихся в главе 1. В главе 2 мы придаем этим абстрактным концепциям форму практических принципов, способных указать верный путь к улучшению или освежению ваших профессиональных навыков управления анестезией. Эти принципы будут полезны для любого случая анестезии, но они особенно важны в трудных, многопроблемных случаях и различных «кризисных» ситуациях. Они касаются идентификации и оптимального использования многообразных ресурсов, которые имеются в операционной.

Что такое ресурсы

В вашем рабочем окружении присутствует много людей и предметов, оптимальное участие которых в лечебном процессе вы должны координировать. Некоторые ресурсы очевидны, как, например, наркозный аппарат; другие менее очевидны, например помощь стерильной медсестры для ручной вентиляции в катастрофической ситуации. Маловероятно, что в острый момент вы сможете отдать себе отчет в наличии всех возможностей, если заранее не продумали их самым серьезным образом.

Ресурсы могут быть классифицированы следующим образом:

вы сами, персонал операционной, оборудование, информационная поддержка, внешние ресурсы и планирование. Мы подробно остановимся на каждой категории отдельно.

Ваши личные ресурсы

Ваши собственные профессиональные знания и навыки есть ваши наиболее важные ресурсы, потому что они позволяют вам предпринимать действия по непосредственной защите пациента или направлять использование других ресурсов, имеющихся в вашем распоряжении. Однако как и все ресурсы, ваши личные не безграничны. Масса факторов может ограничивать возможности оптимального ведения пациента. Как указывалось в предыдущей главе, ваше внимание является скудным ресурсом, и надо учиться распоряжаться им разумно. Значительная часть сформулированных здесь принципов выхода из кризисов служит именно оптимальному распределению внимания между множеством задач и проблем, с которыми вы сталкиваетесь.

Не забывайте также, что вы человек и качественный уровень вашей работоспособности непостоянен. Он колеблется как в течение дня, так и в разные дни, меняясь под влиянием усталости, стресса, нездоровья и медикаментозных воздействий. К счастью, стандартная анестезиологическая

практика обычно не требует от человека высшего напряжения, но любой случай может поставить вас перед необходимостью мобилизовать максимум личных ресурсов.

Ответственность за обеспечение анестезии лежит на вас. Вы обязаны очень внимательно относиться к любому снижению собственных возможностей как потенциально необходимого ресурса, независимо от того, обнаружили ли вы это сами или вам сообщили об этом другие. Вы должны правильно реагировать на изменения собственного уровня, и пациент не должен страдать от вашего упрямства. Вряд ли кто-нибудь поблагодарит вас за то, что вы продолжаете работать, если вы не в форме и это приведет к катастрофе.

Что можно предпринять, обнаружив снижение своего профессионального уровня? При некоторых обстоятельствах, когда вы больны, не выспались либо поглощены личными проблемами, стоит отложить анестезию либо настоять на том, чтобы вас подменил кто-нибудь из коллег. Организационная структура вашего учреждения должна предусматривать такую возможность. Если ваши возможности снижены не столь значительно, вероятно, все же для нормальной работы придется мобилизовать дополнительные ресурсы, например попросить коллег помочь вам в наиболее ответственный момент анестезии либо предупредить находящуюся рядом медсестру, что помощь вам потребуется в большем, чем обычно, объеме. Можно также установить более жесткие, чем обычно, лимиты мониторинга параметров и усилить громкость предупреждения сигналов, чтобы своевременно обратить внимание на потенциальную проблему. Чтобы не потерять бдительность (вследствие усталости и недомогания), следует прибегнуть к таким мерам, которые позволят вам быть начеку, например вести анестезию только стоя или в ходе операции беседовать с персоналом.

Таблица 2.1. Примеры рискованного отношения к делу и варианты противодействия

<i>Рискованный подход</i>	<i>Противодействие</i>
<i>Антиавторитет</i> : «Не учите меня. Я этого не люблю»	«Надо следовать правилам. Они обычно верны»
<i>Импульсивность</i> : «Надо что-то делать, что угодно и быстро!»	«Не торопись. Сначала надо подумать»
<i>Неуязвимость</i> : «Со мной ничего не случится. Случай вполне обычный»	«Со мной это может случиться. Даже обычный случай может обернуться проблемой»
<i>Бравада</i> : «Я докажу вам, что справлюсь с этим. Я смогу за-интубировать кого угодно»	«Рисковать глупо. Необходим план на случай неудачи»
<i>Смирение</i> : «Какой смысл? Это не мое дело. Это дело хирурга»	«Не все потеряно, я могу кое-что изменить. Всегда можно попытаться сделать что-то еще»

Адаптировано по «Aeronautical Decision Making» [1], с разрешения.

Рискованное отношение к делу и давление обстоятельств

Ваше отношение к делу является важным компонентом ваших возможностей. Оно может влиять на качество работы так же ощутимо, как и

физиологические факторы. Психологи, изучавшие суждения авиаторов, выносимые ими в полете, идентифицировали пять типов рискованного отношения к делу и разработали специфические меры противодействия для каждого из них (табл. 2.1). Авиационные психологи рекомендуют пилотам буквально выразить словами нужную мысль-антидот, если они чувствуют, что встали на рискованный путь.

Ощущение неуязвимости и бравата особенно рискованы для анестезиста. Вера в то, что катастрофа «со мной случиться не может» и что вы все умеете, может придать вашим планам и действиям излишнюю самонадеянность. Это мешает воспринимать признаки неблагополучия и распознавать проблемы, что в свою очередь ведет к ошибке фиксации типа «все в порядке».

Рискованное отношение осложняется давлением обстоятельств, принуждающих, например, проводить больше анестезий за меньшее время, с меньшим количеством отмен и с меньшими возможностями предоперационного обследования пациента. Экономические и социальные реальности повседневной практики могут сделать это давление обстоятельств компонентом внутреннего состояния анестезиста и стать, таким образом, причиной его рискованного отношения к делу. Например, хирургу не потребуются открыто понуждать вас начать анестезию, которая должна была бы быть отменена, если вы уже изменили ваш собственный взгляд на ситуацию в пользу согласия с хирургом. Конечно, могут присутствовать и веские причины начать анестезию, несмотря на имеющиеся спорные обстоятельства при наличии urgentных медицинских показаний к вмешательству. В этих условиях для плановой хирургии должен быть выработан стандартный протокол. При окончательном анализе вы обязаны убедиться в том, что благо пациента является главным критерием при принятии решения. Необходимо установить для себя определенную минимальную границу в отношении планирования безопасности анестезии, проверки оборудования и подготовки пациента, которую не следует переступать. Например, перевод пациента из блока интенсивной терапии (или шок-палаты приемного отделения) в операционную до того, как там произведена проверка оборудования, — опасен. Опять-таки, хирург или администратор, принудившие вас начать рискованную анестезию, *не* поблагодарят вас, если пациент пострадает, и вряд ли придут на помощь в случае судебного разбирательства.

Для упрощения решений подобного рода вы могли бы настоять на выработке письменного, согласованного с коллегами-анестезиологами, хирургами, терапевтами и педиатрами протокола, регламентирующего порядок действий. Такой подход был бы аналогичен заранее устанавливаемым правилам по принципу «да — нет» в космическом полете с ручным режимом управления, имеющим целью максимально освободить процесс принятия решения от давления «остроты момента». Такой документ мог бы учитывать различные варианты состояния пациента и степень хирургической ургентности случая и мог бы также включать рекомендации

по разрешению разногласий, касающихся опасностей и преимуществ предполагаемого хирургического вмешательства [2]. Около двух третей калифорнийских анестезистов, откликнувшихся на наш опрос в отношении такого рода рекомендаций, считают их способными повысить безопасность пациента.

Персонал операционной

Остальной персонал операционной также является важным ресурсом. Хирург и анестезист разделяют ответственность за пациента, однако именно хирург обеспечивает конкретное итоговое улучшение его состояния. Хирург хорошо знает пациента и в состоянии дать вам важную медицинскую информацию, которую вы не можете получить ни от самого пациента, ни из его истории болезни. Большинство хирургов, кроме того, лучше вас владеют важными профессиональными приемами, которые могут потребоваться для разрешения кризиса.

Медсестры и технический персонал имеют свои обязанности по обеспечению безопасности пациента в соответствии с их уровнем знаний и подготовленности. Привлечь их в качестве ресурса, не требуя, разумеется, более того, что они в силах сделать, чрезвычайно важно для получения хорошего результата. Как мы увидим, каждый человек в операционной может помочь вам в трудный момент.

Оборудование

Анестезия индустриальной эпохи требует применения определенного оборудования, включая системы газоснабжения, респираторы, инфузионные насосы и мониторы. Умение вести клиническое наблюдение и совершать непосредственные манипуляции с больным очень важно для анестезиста, но для оптимальной работы его одного недостаточно. Оптимум достигается тогда, когда *каждый* бит информации, *каждое* действие, *каждый* компонент оборудования используются с максимальной рациональностью. Для достижения этого анестезист обязан:

убедиться, что все стандартное оборудование на месте, технически правильно обслуживается и нормально работает;

убедиться, что под рукой есть необходимое запасное оборудование на случай кризиса;

знать в основном, как действует каждый аппарат, и рабочие характеристики приборов как в обычных, так и в необычных обстоятельствах; тщательно избегать ошибок в использовании аппаратуры и немедленно исправлять допущенные.

В коммерческой авиации пилоты имеют право управлять только тем типом самолета, по которому имеют сертификат. Например, капитан «Боинга-737» не может быть членом экипажа «Боинга-727» независимо от того, сколько часов он налетал. Более того, летные экипажи проводят расширенные тренировки по управлению системами самолета. Как литературные источники [3], так и наш собственный клинический опыт

показывают, что многие анестезисты не слишком хорошо знакомы с тем, как работает их аппаратура, между тем эти приборы являются нашим профессиональным инструментом и умение пользоваться ими не менее, если не более, важно, чем знание физиологии и фармакологии. Вы обязаны располагать этими знаниями. Нельзя управлять множеством приборов интуитивно, в их управлении масса скрытых ловушек, которые могут привести к неадекватному их функционированию. Хотя многие исследователи (включая и нас) пытаются преодолеть такого рода трудности, полностью они вряд ли когда-либо будут устранены, что делает еще более важным хорошее знание всех свойств оборудования в вашей конкретной операционной.

Информативно-познавательная поддержка

Существует немало печатных и механических пособий, которые призваны оказать непосредственную помощь при обдумывании проводимой вами анестезии. Они освобождают вас от необходимости помнить все, что может потребоваться в той или иной ситуации. История болезни, например, содержит большой объем информации о текущем состоянии пациента и его анамнезе, а также результаты лабораторных и рентгенологических исследований. Наркозная карта является другим важным источником информации, особенно если вы не ведете этот наркоз с самого начала. Следует признать, что наша память далека от совершенства. Никогда не бойтесь перепроверить важную для вас информацию при помощи печатных источников. Дополнительная информация по проводимому наркозу может быть получена также в виде трендов, хранящихся в используемом мониторном оборудовании.

В распоряжении анестезиста стало много медикаментов, и чтобы облегчить их применение, прибегают к таким важным «ключам», как этикетки на ампулах и шприцах. Использование ампул и флаконов с этикетками, отвечающими стандартным требованиям, и стандартизованных печатных этикеток для шприцев может снизить вероятность ошибок в операционной [5].

Каждое лекарство поступает в упаковке, содержащей также обширную информацию о его характеристиках. Такая информация собрана в широко доступном «Настольном справочнике врача» [«Physicians' Desk Reference» (Medical Economic Data, Montvale, NJ)]. Многие анестезисты пользуются таблицами или списками, содержащими информацию о подготовке препаратов к инфузии и дозировках. Для прямого контроля за инфузионными насосами и подбора дозировок можно обратиться к помощи калькуляторов или компьютеров.

Имеются руководства, перечни, напечатанные протоколы, помогающие проверить приборы и работать на них. Существует несколько протоколов, которыми следует руководствоваться в таких случаях, как злокачественная гипертермия. Однако в анестезии по сравнению с авиацией такими средствами пользуются минимально. Перечень критических ситуаций в

анестезиологии (раздел II) также может явиться своего рода пособием в процессе ведения анестезии. Справочники и учебники содержат массу полезной медицинской и, в частности, анестезиологической информации в отношении всех случаев.

Там, где пособия такого рода в настоящее время отсутствуют, мы рекомендовали бы разрабатывать свои собственные средства, которые помогли бы анестезистам справляться с кризисами.

Внешние ресурсы

В большинстве хирургических центров (госпитали и отдельно расположенные центры амбулаторной хирургии) существует немало внешних ресурсов для помощи в предотвращении или коррекции различных нестандартных ситуаций (чего может не быть в учреждениях, ведущих поликлинический прием). Сюда относятся лаборатории, банк донорской крови, рентгенологические кабинеты, консультации терапевтов (наиболее часто к ведению критических ситуаций привлекаются кардиологи и неврологи), инженеры, специалисты по ситуациям риска, администраторы. Нужно заранее обдумать, каким образом лучше мобилизовать эти ресурсы при возникновении в них необходимости. Где физически они расположены? Какими системами связи можно воспользоваться для получения доступа к этим ресурсам?

Существуют также ресурсы регионального и национального уровня. Хорошим примером служит «горячая линия» по злокачественной гипертермии (ЗГ) 209-634-4917, по которой можно получить квалифицированный совет в случае, когда подозревается вероятность ЗГ, либо она уже очевидна. Другие внешние ресурсы включают консультации по телефону, предлагаемые центрами отравлений и многими производителями медикаментов или оборудования. Раздел Указатель производителей, включенный в «Настольный справочник врача», содержит перечень номеров телефонов большинства фармацевтических компаний.

В настоящее время все врачи имеют компьютерный доступ к справочным материалам Национальной медицинской библиотеки MEDLINE, обеспечивающей немедленный поиск любой необходимой информации, имеющейся в мировой медицинской литературе. Любая медицинская библиотека должна иметь возможность такого поиска по вашей просьбе либо помочь вам в этом.

Планы

Ресурсы могут быть мобилизованы и использованы «на лету», но все же оптимальное их использование требует заблаговременного планирования. Планы становятся сами по себе ключевым ресурсом, так как дают возможность управлять ситуацией быстрее. Они могут быть трех видов: *глобальные планы* мобилизации ресурсов в конкретной рабочей **обстановке**; *анестезиологический план*, касающийся конкретных проблем определенного **пациента**, и генерализованные *экстренные процедуры* на случай возникновения **критического инцидента**. Хорошая программа обеспечения качества (также известная как качественное улучшение или тотальный

контроль качества) неоценима для любых форм планирования. Собственно это и есть механизм, при помощи которого прошлый неблагоприятный опыт служит повседневной практике с тем, чтобы он не повторился.

Глобальные планы должны включать детальное знание всех видов обстановки, в которой осуществляется работа с пациентом операционной, постнаркозного блока или отделения ядерно-магнитного резонанса. Оборудование и внешние ресурсы в каждом из этих мест могут быть различны, и вы не сможете эффективно ими воспользоваться без предварительного планирования. Вы должны знать содержимое вашего анестезиологического столика, включая предметы экстренного использования, такие как фонарик, медикаменты для реанимации, набор для инфузии под давлением. Вы должны знать местонахождение и рабочие характеристики оборудования, применяемого в экстренных ситуациях. Научитесь работать с дефибриллятором. Проверьте содержимое реанимационной тележки, чтобы убедиться, что у вас будет все необходимое при возникновении реальной критической ситуации. Нужно знать и остальное оборудование операционной и его расположение, это касается запасных кислородных баллонов и редукторов, набора, применяемого при злокачественной гипертермии, оборудования для сложной интубации, запасных лампочек, огнетушителей и мониторов, работающих от автономных источников питания. Подумайте о местоположении внешних ресурсов для критических ситуаций, таких как вспомогательные лаборатории и аптечные склады, чтобы, посылая туда помощника, уметь объяснить, как до них быстрее добраться. Вы должны знать, как позвать на помощь, и код, инициирующий план действий на случай остановки сердца или других драматических событий. Каждая единица оборудования имеет свое предназначение и формализованный язык сигнализации о тревоге. Выясните, кто должен реагировать на эти сигналы как в дневное, так и в ночное время. Если вы не уверены, с кем следует контактировать по возникающим проблемам, звоните оператору телефонного коммутатора (обычно набирая 0) или, при необходимости, по телефону 911 (в США) свяжитесь с диспетчером, который может выслать парамедицинский персонал, полицию или пожарных.

Составление анестезиологического плана

Предоперационный осмотр пациента и составление адекватного плана анестезии является важной задачей, которую необходимо выполнить для предупреждения событий, способных вылиться в неблагоприятные для пациента последствия. План должен очерчивать выполнение вами анестезии, меры, которые могут быть приняты в случае возникновения наиболее вероятных проблем, дополнительные ресурсы, которые вы обязаны мобилизовать в том или ином случае. В плане нужно учесть характер заболевания пациента при выборе анестезиологической тактики, технические требования предполагаемого хирургического вмешательства (положение пациента на операционном столе), наличие анестезиологического оборудования и степень подготовленности анестезиста. Он также должен включать специфические

процедуры, применение которых может стать необходимым в случае неожиданного провала первоначального плана. Ошибки чаще всего возникают в планах тогда, когда какие-либо сопутствующие заболевания пациента остаются либо нераспознанными, либо игнорируются в результате неполного сбора данных до операции. Неадекватное планирование может быть результатом и слишком самонадеянной позиции анестезиста. Ошибочный план подвергает пациента риску даже при самой тщательной его реализации.

Общие экстренные мероприятия

Систематически подготавливаемые экстренные мероприятия используются буквально во всех сложных и динамичных сферах деятельности и не в силу профессионального невежества: опыт показал, даже хорошо подготовленные, высокообразованные люди в процессе быстро меняющихся проблемных ситуаций нуждаются в помощи. Каждый имеющий лицензию пилот обучен специфическим экстренным мероприятиям на случай разнообразных непредвиденных обстоятельств. На больших коммерческих самолетах руководства по экстренным мероприятиям весьма подробны. Предполагается, что пилот в нужный момент вспомнит важнейшую часть каждой процедуры, а в остальном будет справляться с руководством (не полагаясь на память). Пилоты авиалиний используют эту методику регулярно в процессе имитационных тренировочных занятий.

В анестезиологии несколько другая ситуация. Формально обучают ответным действиям лишь при нескольких самых тяжелых осложнениях (сердечно-легочная реанимация, синдром злокачественной гипертермии). Предполагается, что все остальные ситуации анестезиолог изучит на практике. Каждый анестезист, занимающийся обучением других, обычно имеет свой излюбленный «клинический перл» по поводу того, как справиться с экстренными ситуациями, однако мало кто передает свои соображения систематически и последовательно. Серьезные отклонения от нормы в практике большинства анестезистов встречаются редко, и даже те, кто некогда крепко усвоил определенные правила, впоследствии их забывают. Именно по этой причине мы составили «Перечень критических ситуаций в анестезиологии» для данного издания (главы 3—11).

«Пятиминутки»

Для максимально эффективного планирования действий необходимо обеспечить координацию работы всех членов медицинской бригады. Каждый анестезист является членом коллектива, находящегося в операционной и включающего хирургов, медсестер и различный технический персонал. Некоторые аспекты хирургического вмешательства, например положение пациента на столе или предполагаемая величина разреза, могут изменить план; если все это не определено на хирургической пятиминутке, следует проконсультироваться со специалистами, принимающими участие в операции. Если могут возникнуть проблемы, которые потребуют изменения планов либо прекращения вмешательства, это следует заблаговременно

обсудить с хирургической бригадой. Многие анестезисты являются частью анестезиологической бригады, причем состоять она может и из дипломированных медсестер-анестезистов и анестезиологов или ординаторов и курсантов. Для всех этих бригад равно важно, чтобы план был согласован со всеми до начала анестезии. Если предстоит рутинная анестезия и члены бригады знакомы друг с другом, можно ограничиться несколькими словами, а иногда все понимают друг друга без слов. Когда случай сложный, когда члены бригады не слишком опытные либо малознакомы друг с другом, план нужно подробно проанализировать всем вместе. Проводят «пятиминутки», на которых важно рассмотреть и тактику на случай непредвиденных обстоятельств, а также определить, кто возьмет на себя решение о замене первоначального плана на запасной.

Поведение при выполнении анестезии

Данное обсуждение ресурсов должно помочь вам подготовиться к обеспечению качественной анестезии в любое время. Теперь мы обратимся к вопросу о том, как оптимально действовать в течение интраоперационной работы с пациентом. Каждая из выбранных вами стратегий может оказаться «палкой о двух концах» — средством, идеальным для одних ситуаций и непригодным для других. Оптимальное же ведение наркоза требует того, чтобы вы, постоянно балансируя, приспособливали свои действия к меняющейся ситуации.

Предвосхищение событий

Выше уже подчеркивалась необходимость предвосхищать ход событий в том или ином конкретном случае. Одним из аспектов этого требования является умение в высокой степени предвидеть медицинские проблемы, с которыми вы можете столкнуться из-за начальных заболеваний пациента. К ним нужно соответствующим образом подготовиться. Однако тут есть опасность, что на самом деле возникнет другая проблема, внешне похожая на ту, которую вы ожидали. Важно все время проверять себя и учитывать другие возможности (см. ниже обсуждение повторной оценки в разделе «Овладение кризисной ситуацией»).

На протяжении всей анестезии надо отдавать себе отчет в любых происходящих вокруг переменах. Как упоминалось в главе 1, летчики называют это «ориентироваться в обстановке». Есть и другое выражение — «рассчитывать на несколько ходов вперед». Вы можете легко утратить контроль над ситуацией, если она меняется радикально или очень быстро или вы не смогли мобилизовать средства, которых требует создавшаяся ситуация. Если вы обнаружили, что серьезно отстаете от разворачивающихся в процессе анестезии событий, независимо от причин, вы обязаны приостановить операцию (т.е. просить хирурга воздержаться от радикальных действий до тех пор, пока вы не разберетесь в том, что происходит) или обратиться за дополнительными ресурсами (см. ниже «Обращение за помощью» в разделе «Овладение кризисной ситуацией») с тем, чтобы восстановить контроль над ситуацией и продолжать работу.

Бдительность

Модель принятия решений в главе 1 указывает, что бдительное наблюдение за пациентом является необходимой (хотя и не самой существенной) стартовой точкой квалифицированного ведения анестезии. При обсуждении такого ресурса, как возможности самого анестезиста, мы упоминали несколько факторов, влияющих на выполнение анестезии и вариантов рискованного отношения к делу, которые могут значительно снизить вашу бдительность. Есть еще два фактора, способных негативно повлиять на бдительность, на каком бы этапе анестезии они ни возникли: один из них — *отвлечение внимания*, другой — *слишком большая нагрузка*.

В ходе каждой операции что-то может отвлечь внимание анестезиолога. Это могут быть моменты, важные для остального персонала операционной, например фотоаппарат хирурга, подсчет инструментов медицинской сестрой или обращение к хирургу за инструкциями по ведению пациента, находящегося в блоке интенсивной терапии. Ни в коем случае не следует поддаваться искушению помочь окружающим в ущерб интересам больного. Например, если на рабочем месте анестезиста есть телефон, нельзя допускать, чтобы им пользовались в целях передачи информации, не имеющей к вам отношения. Лабораторные данные или сведения из блока интенсивной терапии могут быть переданы хирургам медсестрами или дежурным администратором.

Отвлекать могут также музыка, болтовня, шутки. Все это в принципе допустимо, но только при определенных благоприятных обстоятельствах. Это может сделать рабочую обстановку более непринужденной, повысить настроение операционной бригады, но может также серьезно ослабить вашу способность к выявлению и корректировке возникающих проблем. Теппеу и соавт. [6] описали, как отвлечения внимания того или иного рода становились основными причинами перерастания мелких проблем в катастрофу. Таким образом, вы должны взять на себя задачу направить все происходящее вокруг пациента в такое русло, чтобы вас это не отвлекало. Если музыка играет слишком громко, следует настоять на том, чтобы уменьшили звук или выключили его вообще. В случае же возникновения кризиса все отвлекающие обстоятельства должны быть полностью устранены.

Распределение внимания при решении нескольких проблем

Распределение внимания есть динамичный процесс, в течение которого вы постоянно обязаны приоритизировать задачи, требующие вашего внимания. Вы должны быстро оценивать критические точки и оставлять менее опасные из них на период после стабилизации пациента. С другой стороны, вы не должны забывать и о незначительных проблемах, когда это позволяет ситуация, иначе и они могут перерасти во что-нибудь более серьезное. Вы могли бы также использовать время невысокой рабочей

нагрузки для подготовки к грядущим более напряженным этапам, таким как пробуждение пациента либо прекращение искусственного кровообращения.

Важно суметь продолжать бдительный контроль за состоянием пациента даже в процессе решения массы рутинных задач и по ходу общения со студентами, инструкторами, подчиненными или наставниками. Если возникло подозрение о возможном начале развития проблемы, следует сконцентрировать свое внимание в первую очередь на ее распознавании и оценке состояния пациента до тех пор, пока вы не убедитесь, что все в порядке. Какие бы задачи ни занимали персонал операционной, по меньшей мере один человек должен контролировать состояние пациента непрерывно. Рабочая нагрузка может быстро стать чрезмерной, и вы будете не в силах ориентироваться в обстановке. Если так действительно случится, нужно мобилизовать дополнительные ресурсы, которые помогут вам работать как полагается и следить за состоянием больного. Леденящий душу пример из авиации: произошла авиакатастрофа, потому что весь экипаж был занят ложным световым сигналом, свидетельствующим о неисправности малозначительного механизма, и никто не заметил выхода из строя автопилота, другими словами — самолетом никто не управлял [7].

Весьма отвлекающими могут быть и рутинные задачи. В частности, бывает нелегко повернуть операционный стол (особенно на 180°) или изменить положение пациента на столе (например, лицом вниз или на боку). В течение их выполнения и после нередко остаются незамеченными признаки нарастающего осложнения либо допускаются ошибки типа невключения респиратора, отключавшегося для выполнения поворота пациента. На этих этапах можно избежать потери бдительности несколькими путями.

Поручить выполнение некоторых задач другим с тем, чтобы освободиться для наблюдения за состоянием пациента, либо наоборот, поручить кому-либо наблюдать за пациентом, пока вы заняты выполнением другой задачи.

Периодически приостанавливать выполнение отвлекающей вас процедуры для регулярного контроля за пациентом.

После завершения процедуры свериться с контрольным перечнем, чтобы убедиться, что все необходимое выполнено.

Пользуйтесь всей информацией, имеющейся в вашем распоряжении

С начала 70-х годов возникает немало споров о том, каковы относительные преимущества непосредственных клинических наблюдений и врачебных умозаключений по сравнению с данными электронных и механических приборов. Это неверное противопоставление: *ни* клинические наблюдения, *ни* один из известных в настоящее время приборов не могут дать всестороннего представления о происходящем. Задача состоит в том, чтобы при оказании помощи пациенту использовать *всю* имеющуюся информацию. Надо научиться собирать воедино данные из каждого источника и надлежащим образом их взвешивать, принимая окончательное решение.

Не менее важно быть в курсе того, что делают хирурги и медицинские сестры. Требуйте, чтобы вам сообщали обо всех нестандартных ситуациях во время операции. Замечания и недоумения других членов бригады могут не быть адресованы непосредственно вам, однако они иногда являются своевременным предупреждением о приближении какой-либо проблемы или позволяют получить важную информацию о том, что можно и чего нельзя предпринять.

Именно ВАМ надлежит определить, все ли в порядке с пациентом

Ни один тип наблюдений не свободен от возможных артефактов. Часто бывает, что электронные мониторы повторно издадут сигнал тревоги, который оказывается ложным. И вот уже анестезист *заранее считает* такой сигнал ошибочным, хотя он может оказаться правдивым. Как правило, этот звук отвлекает внимание, и анестезист инстинктивно стремится избавиться от него. Первое (а иногда и единственное) движение в ответ на сигнал тревоги — выключить его [9]. Между тем предположение об ошибочности сигнала может привести к катастрофе. Когда монитор возвещает таким образом о неполадках, а также когда по вашим наблюдениям или наблюдениям других членов бригады пациенту может грозить опасность, именно вы в *первую очередь* должны установить, каково состояние пациента, и *только после этого* вправе заниматься техническими проблемами. Ваша оценка состояния больного может включать поочередную проверку электронных мониторов, однако всегда нужно помнить, что такая оценка должна быть всесторонней, включая визуальный осмотр, аускультацию и определение частоты пульса. Некоторые анестезисты в своей практике всегда исходят из того, что пациент в опасности и следует постоянно получать доказательства обратного.

Как действовать во время критической ситуации

Как правило, кризис начинается с мелких неполадок (см. главу 1), однако можно внезапно оказаться и перед лицом серьезных осложнений. Не исключено, что вы могли пропустить ранние признаки надвигающейся проблемы либо вы получили сведения о больном из источника, недостаточно осведомленного, либо хирург неожиданно произвел манипуляцию, коренным образом изменившую состояние больного. При внезапном возникновении тяжелой ситуации нужно пользоваться хорошо проверенными методами. Мы предлагаем для этих случаев базовый протокол, аналогичный тому, что лежит в основе элементарного порядка действий при сердечно-легочной реанимации, который важно бы запомнить (см. перечень на с. 61). Ему нужно следовать при выявлении потенциально катастрофических обстоятельств. Этот протокол может быть в рабочем порядке модифицирован, а некоторые его пункты при необходимости отменены. Наличие такого протокола позволит вам выработать более конкретный порядок действий в критических обстоятельствах, по примеру того, который приводится в этой книге, и, пользуясь своими собственными знаниями и опытом, составить оптимальный план разрешения исходной проблемы.

Возьмите на себя руководство действиями бригады

Мы считаем, что в большинстве случаев при кризисах, возникающих в операционной, старший анестезист — именно то лицо, которое должно руководить действиями бригады. Роль старшего в бригаде может взять на себя ее наиболее опытный член, даже если по должности он уступает остальным, однако важно, чтобы бригада понимала, кто именно ею руководит. Что значит быть руководителем? Прежде всего это значит *решать*, что нужно делать, *установить очередность* действий и распределить эти действия среди конкретных людей. Для этого анестезисту необходимы прочные профессиональные знания и навыки, а также умение сохранить спокойствие и организованность. Чтобы овладеть ситуацией, нужен авторитетный руководитель, однако без всемерного участия бригады в целом успеха добиться невозможно. К руководителю должны стекаться все предложения и вся информация. Если кто-либо из младших членов бригады располагает важными сведениями или имеет возможность более эффективно справиться с кризисом, он должен в уверенной форме сообщить об этом факте руководителю.

Схема первоначальных действий, предпринимаемых в ответ на серьезные ситуации

НЕМЕДЛЕННО ПРИСТУПАЙТЕ К МЕРАМ ПО ПОДДЕРЖАНИЮ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПАЦИЕНТА.

Прекратите введение любых анестетиков (двойной контроль).

Увеличьте концентрацию кислорода до 100 % и убедитесь, что она действительно приближается к 100 %.

Любой ценой поддерживайте оксигенацию. Если есть сомнения в отношении системы вентиляции или кислородоснабжения, включите запасную систему или запасной источник кислорода.

Обеспечьте наличие пульса у пациента и приемлемый уровень артериального давления.

Если давление или пульс отсутствуют, приступайте к реанимационным мероприятиям. Обеспечьте двойной контроль за введением вазодилататоров. По мере необходимости поддерживайте циркуляцию крови с помощью жидкостей и вазопрессоров.

В учебном курсе по управлению ресурсами экипажа (УРЭ), предназначенном для пилотов Американских авиалиний, такая ситуация описана как «авторитет и участие, уверенность и уважение» (личное сообщение Rand McWally, д-р медицины, инструктор программы УРЭ, Американские авиалинии, 1991).

Объявить о чрезвычайной ситуации лучше рано, чем поздно

Нередко случается, что клиницисты медлят переключиться на режим кризисной ситуации, даже если она усугубляется. Иногда за этим кроется нежелание признать реальность катастрофы (ошибка фиксации типа «все в порядке»), порой — опасение вывести из равновесия хирургов, страх перед перспективой изменить обычный порядок работы операционной или предстать перед всеми в роли слабого и некомпетентного человека. Между

тем объявление чрезвычайной ситуации дает возможность мобилизовать нужные ресурсы и быстро довести до сведения бригады тот факт, что приближается кризис. Есть определенный риск в том, чтобы объявить о чрезвычайных обстоятельствах преждевременно или делать это слишком часто: при наличии повторных ложных тревог вам могут не поверить в том случае, когда тревога не будет напрасной. Однако еще больший риск связан с отсутствием оперативного реагирования на чрезвычайные обстоятельства. Руководитель по мере необходимости может варьировать неотложные меры, а если проблема будет разрешена, всегда можно объявить «отбой».

Хорошую работу бригады обеспечивает контакт между ее членами

В критической ситуации жизненно важен контакт между членами бригады. Общение между ними — как раз то, что связывает отдельных лиц в единый сильный коллектив. Руководитель должен суметь внушить окружающим необходимость срочных мер, не вызывая при этом паники. Вам следует оповестить о создавшейся проблеме хирургов и медицинских сестер, точно передать им ее сущность, объяснить, что они должны делать (или не делать), а также ваши ближайшие планы. Если нужно, распорядитесь приостановить или прекратить операцию. Со своей стороны вы должны быть готовы оказать хирургам и медицинским сестрам всяческую поддержку, когда у них возникают трудности, — в той мере, в какой вам это позволяет необходимость поддерживать постоянное наблюдение за состоянием пациента и контролировать ход анестезии.

Хороший контакт между членами бригады наладить непросто. Мы наблюдали множество примеров его отсутствия как в реальной обстановке, так и при моделировании условий операционной. Ниже приведено несколько принципов установления хороших взаимоотношений, которых следует придерживаться, если вы хотите эффективно осуществлять свои руководящие функции.

Не повышайте голос без крайней необходимости, но можете попросить о тишине, чтобы ваши распоряжения были услышаны.

Формулируйте свои команды и требования максимально ясно и четко.

Избегайте безадресных обращений (например, «Мне нужен лидокаин»). По возможности направляйте свои заявления и вопросы к конкретному лицу и убедитесь, что тот, к кому вы обращаетесь, осознал это.

Обеспечьте обратную связь. Требуйте ответа на важнейшие сообщения. От пилотов по закону *требуется* отрапортовать о готовности, например «готов к взлету». Персонал операционной может и должен делать то же самое. Уточняйте неясные сообщения и, если не уверены в смысле сказанного, проясните его с человеком, произнесшим соответствующие слова.

Способствуйте атмосфере открытого взаимодействия среди всех, кто работает в операционной. Прислушивайтесь к тому, что хотят сказать окружающие, независимо от их должностных обязанностей и служебного статуса. Они могут *знать* нечто важное о пациенте или о ситуации, оставшееся вам неизвестным. Если ответственность за действия лежит на вас,

вы должны решить, принимать ли к сведению полученную информацию, однако не получив ее, вы не можете принять такого решения. Окружающие могут *выявить* упущения в вашей работе или в действиях других членов бригады, предупредив таким образом значительные ошибки с вашей стороны и помогая вам преодолеть последствия допущенного.

Сосредоточивайте внимание не на том, кто прав, а на том, что нужно для пациента. Если между членами бригады возникают конфликты, вы можете перенести выяснения отношений на другое время, руководствуясь тем, что состояние пациента зависит от согласованных усилий.

Распределите рабочую нагрузку

При возникновении критической ситуации руководитель обязан распределить задачи между всеми окружающими. При критических ситуациях в операционной часто можно столкнуться с тем, что лишь горсточка людей трудится вовсю, в то время как остальные бездействуют. Вы должны реализовать свои функции руководителя, распределив конкретные задачи среди отдельных работников в соответствии с их профессиональными возможностями. В принципе наиболее важные задания следует поручать наиболее опытным сотрудникам. Операционная, где возникла серьезная критическая ситуация, — не место для студентов-медиков, интернов или анестезистов-стажеров, обучающихся методам интубации или установке капельниц. По возможности руководитель должен оставаться свободным, чтобы наблюдать за состоянием пациента, за датчиками и направлять работу бригады. Он должен участвовать в технических ручных манипуляциях только в том случае, если для правильного и своевременного их выполнения *требуются* специальные навыки.

Нужно следить за перегрузками и неудачами в своей работе и работе окружающих. Если вы видите, что кто-то начинает уставать, позаботьтесь о том, чтобы ему была оказана дополнительная помощь или передайте другому часть его нагрузки. Если человек не справляется с порученным заданием, попросите выполнить его кого-нибудь еще, параллельно с тем, кому вы поручили эту работу раньше, или вместо него. Если вы чувствуете, что сами перегружены, придется по возможности передать некоторые свои функции другим или ограничиться только наиболее важными делами.

Обращайтесь за помощью

В любой серьезной критической ситуации задач возникает больше, чем может выполнить обычная операционная бригада, даже если все работают с максимальной самоотдачей, поэтому очень важно вовремя получить помощь. Вам предстоит решить, понадобится ли персонал, обладающий специальными навыками и, если да, то немедленно мобилизовать его. Надо решить заранее, кого вы позовете, как вы будете контактировать с прибывшими и как вы будете использовать их возможности. В крупных клиниках такую помощь можно получить сразу же, чего нельзя сказать о менее крупных больницах, о ночных часах, а также о периоде праздников или отпусков. Иногда бывает нужно обратиться в отделение неотложной помощи или интенсивной терапии или даже вызвать централизованную

службу. Если вы обратились за внешней помощью, убедитесь, что об этом осведомлен персонал хирургического отделения и помощников пришлют к вам, а не выставят за дверь!

Нужно знать, какую помощь можно получить от каждого члена бригады.

Анестезисты и хирурги

Поскольку у других анестезистов, а также у хирургов основные профессиональные знания и навыки такие же, как у вас, их можно привлечь для выполнения важнейших задач или для контроля за их выполнением с тем, чтобы получить еще одно мнение относительно решения тех или иных трудных вопросов и проверить точность и правильность своих собственных действий. Чаще всего у хирургов больше навыков в осуществлении таких важных процедур, как трахеостомия, однако некоторые из них, в частности работающие в узкоспециальных областях, например в офтальмологии, возможно, имеют в этой области меньше навыков, чем вы сами. Эти аспекты необходимо принимать во внимание, планируя дальнейшие этапы выхода из кризиса.

Средний персонал

Квалифицированных работников, не являющихся анестезистами (медицинских сестер, помощников анестезистов), можно привлечь для выполнения тех задач, которые соответствуют их профессиональной подготовке, например к измерению кровяного давления, вентиляции вручную, установке капельниц и другого оборудования и для наблюдений за больным или за датчиками под вашим руководством. Такой персонал обычно знает, где находятся нужные препараты и инструментарий. Старайтесь не загружать весь средний персонал мелкими поручениями за пределами операционной, если он может потребоваться вам при выполнении более важных манипуляций.

Немедицинский персонал

Вы можете привлечь к выполнению важных заданий под своим руководством даже работников, не имеющих профессиональной подготовки, например санитаров или хозяйственников. Они могут откачивать кровь, получать нужные вам медицинские материалы, убирать лотки или оказывать помощь в перемещении пациента. Их можно посылать за кровью в банк, отправить в лабораторию или аптеку. Если они выполняют обязанности курьеров, они должны твердо знать, куда нужно направиться, что именно передать, и получить конкретные инструкции о том, что нужно доставить в операционную.

Оптимизируйте свои действия

Когда вы оказываетесь в критической ситуации, важно оптимальным образом организовать свои действия. Если состояние пациента ухудшается, нужно быстро принять меры общего характера, с тем чтобы освободить время для более конкретных мероприятий. Один из примеров — схема

первоначальных действий по поддержанию жизнеспособности пациента. При кризисе необходимо *быстро* перейти к методам лечения, у которых есть высокие шансы на успех в том случае, если обычные средства не помогают. Никогда не исходите из того, что последующая мера обязательно поможет. Нужно постоянно продумывать, что вы станете делать, если то, что вы предпринимаете, окажется невозможным или останется неэффективным. *Прежде чем* приступить к серьезным *необратимым* вмешательствам, таким как экстубация или нейромышечная блокада, хорошо продумайте их последствия. Потом будет поздно.

Постоянно заново анализируйте и оценивайте ситуацию

В главе 1 подчеркивалось, насколько важно постоянно заново оценивать состояние пациента. Ни на одной стадии критической ситуации нельзя сказать наверняка, что кризис удалось преодолеть. Нужно продолжать мыслить перспективно. *Не считайте*, что вы на каком-то этапе добились окончательного успеха — дважды проверяйте все наиболее существенные моменты. В острых ситуациях причинами кризиса часто являются передозировка анестетических препаратов, случайная подмена шприцев или ампул, гиповентиляция или гипоксия. Мысленно пересмотрите все действия, предпринятые вами в последние несколько минут. Заставьте себя взглянуть на испарители и все вазоактивные препараты, даже если вы считаете, что они не использовались.

После того, как начаты меры по поддержанию жизнеспособности больного и его состояние стабилизировалось, вы можете позволить себе абстрактно поразмыслить над ситуацией. Подумайте о цепи причинных факторов, обусловивших проблему, с которой вы столкнулись, постарайтесь понять, в чем заключается начальная причина, и проследите за тем, чтобы она была устранена. Помните, что *любой* отдельно взятый источник данных может привести к ошибочной информации; произведите перекрестную проверку обильно поступающих к вам данных и проверьте наиболее важные источники. Убедитесь, что *все* имеющиеся данные используются, включая наблюдения, результаты лабораторных исследований, рентгенограммы и сведения из текущих и прежних историй болезни.

Ошибки под влиянием субъективной оценки

Самый главный аспект таких ошибок заключается в том, что они имеют устойчивый характер. Следовательно, предупредить их может постоянный пересмотр ситуации. Ниже приведено несколько практических предложений по предупреждению ошибок, связанных с субъективностью оценки происходящего.

«Так и только так»

Наилучшим средством предупреждения такой ошибки является сам акт повторной переоценки ситуации с учетом всех имеющихся данных. Перекрестная проверка источников информации и постоянный анализ своей умозрительной модели обычно выявляют ошибку.

«Все, что угодно, только не это»

Вопрос внутренней решимости — непростой вопрос. В какой момент вы перестаете собирать информацию и соглашаетесь признать серьезность ситуации? Точно ответить невозможно, но лучше ошибиться, назначив определенное лечение, при любых подозрениях на состояние, которое может этого потребовать, особенно если риск, связанный с лечением, низок по сравнению с опасностью предполагаемого состояния (например, ЗГ).

«Все в порядке»

Помните, что все нуждается в доказательстве и вы за это отвечаете. При каждом отклонении от нормы следует исходить из того, что не все в порядке до тех пор, пока вы сами себе не докажете обратное. Аналогичным образом следует предполагать, что речь идет о самом худшем варианте диагноза, пока вы не определите, что происходит на самом деле.

Документация кризиса

Ваша самая главная задача — прежде всего заботиться о пациенте. Никогда не позволяйте себе отвлекаться на ведение записей в ущерб оказанию помощи пациенту. Однако четкое протоколирование критической ситуации весьма важно для ее успешного разрешения. Оно поможет вам определить, что случилось и как избежать дальнейших осложнений. Эти документы будут иметь решающее значение в обеспечении качества лечения и при возможном судебном процессе.

Если ваше внимание приковано к пациенту, можно впоследствии прибегнуть к ретроспективному документированию важнейших симптомов и ваших собственных действий. Ход событий нетрудно восстановить по копиям графиков, данным мониторов или записям медицинских сестер. Не выключайте ни одного монитора, пока не получили копии на бумаге полученных данных, иначе в электронную память может закрасться ошибка. Если вы не уверены, что сумеете отпечатать все копии, оставьте на приборах записку для персонала операционной с просьбой их не выключать и попросите кого-нибудь выполнить нужную вам работу.

Если во время критической ситуации в операционной нет недостатка в квалифицированных сотрудниках, предложите кому-нибудь из них вести записи, отмечая время принятия тех или иных мер. Позаботьтесь, чтобы этот человек точно знал, какие препараты вводятся больному и каковы результаты лабораторных анализов (включая время направления в лабораторию каждого материала). После окончания работы над кризисной ситуацией сверьте время на всех часах (включая часы на мониторах).

Никогда не вносите изменений в записи. Если туда закралась ошибка, которая может повлиять на схему лечения пациента в будущем, можно внести соответствующие замечания в следующей записи. Если абсолютно необходимо внести ясность, вы можете зачеркнуть написанное тонкой линией, что не мешает при необходимости разобрать документ. На каждой записи нужно проставлять дату и время, а при любых вносимых в назначения изменениях необходимо подписаться или проставить свои инициалы.

После кризиса

Не оставляйте наблюдений за ходом помощи пациенту

Если во время операции случилось что-то экстраординарное, вы продолжаете нести ответственность за больного и после того, как его переведут в палату или в отделение интенсивной терапии. В такой ситуации еще важнее, чем раньше, продолжать участвовать в оказании ему помощи. Убедитесь, что приглашены консультанты, нужные для диагностики и ведения больного, а также для того, чтобы составить прогноз или приступить к реабилитации. Мнения и заявления хирургов и консультантов не всегда абсолютно безошибочны. Поддерживайте контакт с консультантами и анализируйте их замечания. Позаботьтесь о том, чтобы они располагали полной информацией по данному случаю и не допускайте искажений сведений или непроверенных заключений консультантов в историях болезни.

Следуйте протоколу, принятому в вашем учреждении

Во многих учреждениях принята официальная схема действий при серьезных ситуациях, связанных с анестезией. В приложении, помещенном в конце этой главы, приведена схема, которой придерживается отделение анестезии Гарвардской медицинской школы. Недавно авторы этого протокола опубликовали его полностью [10]. Как уже говорилось, первый пункт его гласит, что прежде всего нужно заниматься пациентом. Следующий шаг — оповещение старшего должностного лица в отделении (это может быть клинический директор или заведующий отделением). Это лицо контролирует работу по данному инциденту и координирует связанные с ним административные меры, находясь в тесном контакте с теми, кто отвечает за действия в чрезвычайных условиях и за анестезиологическое оборудование (или со службой медико-биологических приборов). Данная схема также предусматривает назначение клиническим директором или заведующим отделением инспектора, который впоследствии будет координировать всю деятельность, обусловленную данной критической ситуацией.

Следующее важное мероприятие — это изъятие из применения любого предположительно неисправного оборудования. Достаточно трагично уже то, что какая-то неполадка в оборудовании могла нанести вред одному больному, однако известно, что за одной неполадкой может последовать целый ряд критических ситуаций. Проследите за тем, чтобы аналогичным образом не пострадал и следующий пациент. Даже если маловероятно, что в инциденте сыграло роль неисправное оборудование, по Гарвардской схеме, нужно произвести его рутинную проверку, прежде чем им можно будет пользоваться. Если остаются сомнения относительно исправности оборудования, его нужно поместить в надежное место и снабдить табличкой с надписью «Не трогать». С ним манипулировать не нужно. Не поддавайтесь искушению испытать прибор, чтобы установить, исправен ли он: вы можете воспрепятствовать вскрытию истинной причины критической ситуации.

Возможно, вам придется сообщить об отказе прибора изготовителю, а в США — и в Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов, руководствуясь Законом об оповещении о

безопасных медицинских приборах. Служба риска или служба медико-биологической техники в вашем учреждении должна помочь вам составить такое сообщение, если оно, по их мнению, понадобится.

Если есть какое-либо подозрение в отношении случайной подмены лекарств, ампул или шприцев, нужно изъять из обращения все шприцы, ампулы, флаконы и лотки. Не исключено, что понадобится обследовать все эти предметы или даже описать содержащиеся в них препараты. При обнаружении ошибки или загрязнения препарата, возможно, придется уведомить Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов.

Медицинская документация и обеспечение качества работы

Следует позаботиться о полноте медицинской документации, включая краткое изложение того, что случилось. Записи должны правдиво отражать события, чтобы вы смогли наилучшим образом их объективно воспроизвести. Регистрируйте факты, очевидцем которых вы были, не пытаясь их анализировать или интерпретировать. Если речь пойдет о медицинской страховке, ваш адвокат может попросить вас написать отдельное краткое изложение события. Проявите осторожность и не обсуждайте инцидент с другим персоналом, за исключением тех случаев, когда это отвечает стандартной практике помощи пациенту и гарантии качества, ибо такие обсуждения могут впоследствии фигурировать при возбуждении судебного дела и осложнить доказательства справедливости ваших действий. Всякое существенное событие должно быть занесено в отчет по обеспечению качества по форме, принятой в вашем отделении, куда следует приложить копию анестезиологического протокола и записей, внесенных в историю болезни. Таким образом, вы и ваши коллеги сможете тщательно проанализировать данный случай на конференции. Позаботьтесь, чтобы все материалы по обеспечению качества были снабжены надписью, гарантирующей их конфиденциальность.

Нет единого мнения в отношении того, как следует поступать с распечатками и бумажными лентами, содержащими данные мониторов: вклеить ли их в историю болезни, вложить ли в анестезиологический протокол, хранить отдельно или вообще уничтожить? Если их вклеивать не во все истории болезни, возникнет вопрос о том, от чего зависит принятое решение. Если их помещать в анестезиологические протоколы, в случае судебного иска их будет нелегко отыскать среди всех подшивок и файлов. Уничтожение распечаток привело бы к невозможности проанализировать случившееся и понять, какие изменения требуется произвести, чтобы избежать подобной ситуации в будущем. Прежде чем вводить тот или иной порядок у себя в отделении или в учреждении, необходимо посоветоваться со службой риска или с адвокатом.

Информируйте семью пациента

Если в операционной произошел серьезный инцидент и есть опасность, что исход может быть неблагоприятным, необходимо соответствующим

образом информировать семью или опекуна пациента. Васон [11, 12] сформулировал несколько практических рекомендаций в отношении того, как это сделать. В идеале с родственниками должны разговаривать вы вместе с хирургом. Нередко это оказывается невозможным, поскольку вы еще долго будете заняты стабилизацией состояния пациента или его транспортировкой, в то время как хирург уже освободится. Но даже после него вы все же должны поговорить с членами семьи больного.

Обсуждая с семьей пациента создавшуюся ситуацию, укажите, какие меры принимаются в целях оказания ему помощи. И опять же, рассказывайте родственникам больного только факты и не размышляйте вслух о том, что могло бы случиться. Если у членов семьи пациента возникают какие-либо неправильные представления о случившемся, можно внести ясность, однако старайтесь не вводить в свой рассказ излишних подробностей. Вы должны быть в пределах досягаемости, если семья пациента снова захочет с вами встретиться, но, возможно, перед такой встречей следует посоветоваться с адвокатом или службой страхования. Не показывайте родственникам больного конфиденциальные документы — они служат только целям оценки той помощи, которую получает пациент, и ее совершенствования.

Снятие стресса у анестезиста после разразившейся в операционной катастрофы

Оказание помощи больному в период экстремальной ситуации в операционной может повлечь за собой очень сильный стресс. Иногда такой стресс влияет на вашу работоспособность, а также на ваше психическое и соматическое состояние. Могут развиваться синдромы, аналогичные посттравматическим расстройствам [12—13]. Пережив серьезную катастрофическую ситуацию, вы можете оказаться не в состоянии сразу же заняться следующим больным. Вы будете заняты стабилизацией последующего состояния вышедшего из кризиса пациента, а возможно, попытаетесь проанализировать произошедшее, выяснить, где была допущена ошибка и какой урок можно извлечь на будущее. В этом случае надо попросить кого-нибудь еще заняться следующими пациентами, ведь эти больные потребуют всемерного внимания со стороны анестезиолога.

Некоторые аспекты преодоления стресса у анестезиолога после критической ситуации в операционной рассматривал Васон [11, 12]. Он предлагает следовать программе под названием «Доклады о стрессовых ситуациях при критических инцидентах». Еще раньше она была описана Mitchell [13] применительно к работникам, оказывающим чрезвычайную помощь при крупных стихийных бедствиях. Во многих анестезиологических отделениях под руководством заведующих или в учреждениях под эгидой отдела кадров существуют службы поддержки анестезистов и других членов хирургических бригад, переживших в операционной критическую ситуацию. Возможно, вам поможет ваш страховой агент или адвокат, если вам понадобится квалифицированный совет.

Литература

1. Aeronautical Decision Making. Advisory Circular Number 60—22. Federal Aviation Administration, Washington, DC, 1991.
2. *Gaba D. M., Maxwell M., DeAnda A.*: Anesthetic mishaps: breaking the chain of accident evolution. *Anesthesiology* 66:670, 1987.
3. *Buffington C. W., Ramanathan S., Turndorf H.*: Detection of anesthesia machine faults. *Anesth Analg* 63:79, 1984.
4. *Norman D. A.*: Turn Signals Are the Facial Expressions of Automobiles. Addison-Wesley, Reading, MA, 1992.
5. *Rendall-Baker L.*: Better labels will cut drug errors. *Anesth Patient Safety Newsletter* 2:29, 1987.
6. *Tenney Y. J., Adams M. J., Pew R. W. et al.*: A principled approach to the measurement of situation awareness in commercial aviation (NASA Contractor Report 4451). National Aeronautics and Space Administration, Washington, DC, 1992.
7. Aircraft Accident Report NTSB-AAR-73-14: Eastern Air Lines, Inc. L1011, N310EA. National Transportation Safety Board, Washington, DC, 1973.
8. *Kestin I. G., Miller B. R., Lockhart C. H.*: Auditory alarms during anesthesia monitoring. *Anesthesiology* 69:106, 1988.
9. *Quinn M.*: A philosophy of alarms, p. 169. In Gravenstein J. C., Newbower R. S., Ream A. K. et al. (eds): *The Automated Anesthesia Record and Alarm Systems*. Butterworths, Boston, 1987.
10. *Cooper J. B., Cullen D. J., Eichhom J. H. et al.*: Administrative guidelines for response to an adverse anesthesia event. *J Clin Anesth* 5:79, 1993.
11. *Bacon A. K.*: Death on the table. *Anaesthesia* 44:245, 1989.
12. *Bacon A. K.*: Major anaesthetic mishaps — handling the aftermath. *Curr Anaesth Crit Care* 1:253, 1990.
13. *Mitchell J. T.*: When disaster strikes... the critical incident stress debriefing process. *J Emerg Med* 9:36, 1983.

Приложение

Руководство на случай чрезвычайных ситуаций во время анестезии*

* Из: Cooper J. В. и соавт., с разрешения.

Кафедра анестезиологии, Гарвардская медицинская школа Принято 13 февраля 1989 г.

Цели: минимизация повреждений пациента вследствие специфических чрезвычайных происшествий, связанных с анестезией, установление их причин и предотвращение их повторения.

Протокол: в случае смерти или повреждения организма пациента вследствие причин, которые, возможно, связаны с ведением анестезии, должны быть предприняты указанные ниже действия.

Немедленно

1. *Непосредственно работающий с пациентом анестезист (анестезиолог) должен сконцентрироваться на продолжении оказания помощи пациенту.* Он должен поставить в известность о происходящем врача, ответственного за выполнение анестезии в данном секторе (например, заведующего отделением анестезиологии, администратора по анестезии данного оперблока, старшего операционной бригады), как можно скорее (по крайней мере до того, как анестезист передаст прямую ответственность за пациента). Должностное лицо, информированное таким образом, будет направлять процесс немедленного предупреждения возобновления происшествия (если необходимо), документирование происшествия, продолжение его расследования или перепоручит ответственность за это кому-нибудь другому. Выполняющий эти обязанности назначается старшим по данному инциденту.

Обоснование. Информация, жизненно важная для последующего восстановления картины происшествия, может быть случайно утрачена. Высшим приоритетом врача, изначально ведущего пациента, должна быть забота о его благе, таким образом, ответственность за административные и следственные действия должна быть возложена на других. Как правило, анестезиолог, контролирующий действия анестезиста (анестезиолога), непосредственно работающего с пациентом, не должен быть старшим по инциденту. Однако вне рабочего времени первый анестезиолог или контролирующий его работу специалист могут по своему усмотрению выступать в качестве старшего по инциденту, что дает ему большую свободу действий при обращении за помощью или советом.

2. *Анестезиологическое оборудование или расходные материалы, имеющие отношение к данному случаю, независимо от того, пользовались ли ими или нет, должны быть секвестрированы до того, как они будут применены снова. Ничего нельзя ни менять, ни выбрасывать.* Первый анестезист (анестезиолог) или старший по инциденту должен немедленно связаться с сотрудником госпитальной администрации, ответственным за

анестезиологическое оборудование и расходные материалы. Либо он сам, либо специально назначенный для этого сотрудник будет наблюдать за изъятием оборудования (включая наркозный аппарат) и материалов, консультируясь при этом с менеджером по ситуациям риска.

Обоснование. Оборудование или материалы, имеющие отношение к происшествию, могут быть случайно изменены или утрачены, а это затрудняет установление его причины.

3. Старший по инциденту или присутствующий анестезиолог должны установить контакт с менеджером по ситуациям пика сразу после начала анестезии, чтобы получить дополнительную административную поддержку.

Обоснование. Лицо, непосредственно ведущее анестезию, редко имеет опыт преодоления чрезвычайных обстоятельств. Менеджер по ситуациям риска может дать совет о том, как информировать пациента или его родственников честно, но вместе с тем не внушая им ненужной тревоги и не заставляя их делать необоснованные выводы.

4. Первый анестезист (анестезиолог) или другое лицо, вовлеченное в ситуацию, обязаны документировать всю информацию, имеющую отношение к инциденту.

а. Первый анестезист (анестезиолог) после обсуждения со старшим по инциденту обязан письменно изложить в истории болезни пациента всю относящуюся к делу информацию о том, что произошло и какие меры были приняты. В истории болезни не должно быть неясной информации, подчисток или исправлений. Если исправление необходимо, первоначальная запись должна быть аккуратно перечеркнута, а изменения датированы и подписаны. Дополнения и пояснения в истории болезни могут быть сделаны, например, в том случае, если они касаются профессиональных суждений.

б. Первый анестезист (анестезиолог) обязан закончить и оформить записи настолько быстро, насколько это практически возможно.

в. Другие лица, вовлеченные в инцидент, вскоре после него должны документировать свои наблюдения. Эти записи должны быть переданы больничному координатору лечебного процесса или другому уполномоченному лицу.

г. Описывая происшествия:

- 1) излагайте только то, что вы знаете о фактах;
- 2) не пускайтесь в рассуждения о том, в чем причина и кто виноват;
- 3) избегайте категоричных суждений и фраз.

5. Первоочередное внимание следует уделять участию в дальнейшей помощи пациенту.

а. Консультируйтесь с хирургом своевременно и часто. б. Сразу же вызывайте других консультантов, от которых можно ждать помощи в долгосрочном лечении и восстановлении состояния пациента.

Дальнейшее расследование

1. Заведующий отделением или руководитель отдела должен быть информирован о каждом происшествии и назначает сотрудника, который

будет инспектировать дальнейшие действия и расследование уже по окончании периода экстренных действий. Такой инспектор должен:

а) извещать сотрудников об их обязанностях, определяемых этим документом;

б) отвечать за продолжение всех мероприятий до тех пор, пока это необходимо, обосновано и возможно;

в) поддерживать контакт с теми, кто продолжает анестезию, при необходимости обеспечивая руководство и рекомендации;

г) обеспечивать передачу информации о происшествии по соответствующим каналам в программу контроля качества, имеющуюся в отделении.

2. Необходимость продолжать секвестрацию оборудования должна определяться сотрудником, инспектирующим все меры, принимаемые после инцидента, и лицом, ответственным за применение анестезиологических технологий.

а. Если маловероятно, что происшествие объясняется неполадками в оборудовании, оно может быть использовано снова после рутинной проверки.

б. Если причастность оборудования к инциденту исключить нельзя, должны быть выполнены следующие процедуры под контролем лица, ответственного за применение анестезиологических технологий, или назначенного им сотрудника:

1) данное оборудование должно храниться в безопасном месте с этикеткой «Не трогать!»;

2) нужно описать физическое состояние прибора и его основные свойства, какими они были в момент секвестрации, и зафиксировать его идентифицирующий признак (например, номер серии);

3) не производите с данным оборудованием никаких манипуляций, которые могли бы повлиять на дальнейший ход расследования;

4) тщательно осмотрите оборудование в присутствии первого анестезиста (анестезиолога), представителя страхового учреждения, менеджера по ситуациям риска, изготовителей или заменяющих их лиц. Если обнаружено (или обоснованно подозревается) наличие неполадок или неисправности, ответственный за оборудование технический работник, проконсультировавшись с менеджером по ситуациям риска, должен обдумать, следует ли информировать Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов и Научно-исследовательский институт чрезвычайной помощи, чтобы предупредить других пользователей. Иногда закон требует, чтобы изготовитель сам передал эту информацию соответствующим властям. По закону о безопасности медицинских приборов, в случае серьезного ущерба для больного или его смерти от больницы могут потребовать сообщить о данном событии изготовителю оборудования и Управлению по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов.

3. Продолжайте проверять и документировать предоставляемую пациенту медицинскую помощь и после окончания критической ситуации.

Краткое описание должностных обязанностей при развитии неблагоприятной ситуации

Первый анестезист (анестезиолог). Сконцентрируйте внимание на продолжении оказания помощи, известите администратора, занимающегося вопросами анестезии в операционной (или первого из появившихся в операционной резидентов или медицинских сестер-анестезистов). НЕ уничтожайте расходные материалы и аппаратуру и не пытайтесь внести в них какие-либо изменения; внесите соответствующую запись об инциденте в историю болезни пациента; НЕ меняйте записи; занимайтесь оказанием помощи пациенту; при необходимости обращайтесь к консультантам; составьте отчет о положении дел после выхода из кризиса; внесите запись о продолжении лечения в историю болезни.

Старший по инциденту. Оказывайте консультативную помощь анестезисту (анестезиологу) и другому персоналу; наладьте тесный контакт с хирургом и другими консультантами; поддерживайте контакт с менеджером по ситуациям риска; войдите в контакт с ответственным по анестезиологическому оборудованию или лицом, его заменяющим.

Заведующий отделением или заместитель директора по клинической работе. Следите за расследованием инцидента или делегируйте эту обязанность другому сотруднику клиники.

Ответственный за анестезиологическое оборудование. Обеспечьте изъятие оборудования, если это необходимо, и определите место его хранения; если есть сомнения в качестве лекарственных препаратов или расходных материалов и подозрение, что они могут вызвать неблагоприятные ситуации в дальнейшем, свяжитесь с аптекой, с ответственным за материалы медицинского назначения и другими отделениями; проследите за обследованием оборудования и расследованием проблем, связанных с расходными материалами; информируйте Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов и за лекарственными препаратами и пищевыми продуктами и Научно-исследовательский институт чрезвычайной помощи или изготовителя.

Старший по дальнейшему расследованию. Оповестите сотрудников об их обязанностях в соответствии с данным документом:

проследите за тем, чтобы все предусмотренные процедуры выполнялись в той степени, в какой это необходимо, разумно и возможно; поддерживайте контакт с теми, кто продолжает осуществлять анестезиологическое пособие, и при необходимости предоставьте им рекомендации и совет; позаботьтесь о том, чтобы информация о критической ситуации была передана по соответствующим каналам в отдел, занимающийся обеспечением качества помощи.

РАЗДЕЛ II

Перечень критических ситуаций в анестезиологии

Следующие главы содержат «Перечень критических ситуаций в анестезиологии». Как подробно описано в предисловии и главе 1, этот Перечень призван восполнить пробел, существующий в профессиональной подготовке анестезистов. Наша цель — обеспечить комплексную (хотя и не исчерпывающую) подборку подходов как к обычным, так и необычным чрезвычайным ситуациям, которые могут возникнуть во время операции. Это должно облегчить обучение или помочь систематически распознавать проблемы и уметь их разрешать.

Первая глава касается обобщенных критических ситуаций, большинство из которых связано с внешними проявлениями проблем, которые могут быть сигналами разнообразных серьезных нарушений. Обобщенные ситуации перечислены в отдельной главе, поскольку поначалу информация о них сводится к факту наличия их проявлений. Например, при описании обобщенного явления гипотензии (Ситуация 7) описано, что делать при распространенных, но потенциально серьезных признаках патологии, которая может быть результатом множества различных причин. Здесь рассматривается первичная диагностика и формирование лечебного подхода, а затем — взаимодействие этого явления с другими, представляющими специфические патофизиологические процессы. Так, легочная эмболия (Ситуация 18) является специфической, хотя и необычной причиной гипотензии.

Каждая из последующих четырех глав объединяет ситуации, касающиеся конкретной системы органов (сердечно-сосудистой, легочной, метаболической, нервной), так как применительно к таким системам проявления нарушений во многом сходны, как и ответные меры. За главами, посвященными системам органов, следует глава о неполадках в оборудовании, в частности в наркозных аппаратах и дыхательном контуре. Завершают список три главы, освещающие узкоспециальные сферы анестезии (кардиологическая, акушерская и педиатрическая). Разумеется, и остальные разделы Перечня могут заинтересовать специалистов в этих областях, однако ситуации, представляющие их профессиональную специфику, составляют отдельную группу.

Мы разработали специальную компактную форму изложения для описания критических ситуаций, перечисленных в Перечне. Поскольку настоящий Перечень должен служить не справочником, а руководством, мы опустили справочные и пояснительные материалы, которые в изобилии опубликованы по каждой из затронутых тем. Мы постарались обеспечить основные материалы, которые, как мы полагаем, необходимы, чтобы подготовиться к конкретным инт-раоперационным критическим ситуациям. Ниже приводятся пояснения предлагаемого стандарта и заголовков, используемых для описания в Перечне каждой критической ситуации.

Ситуация

Название

Определение

Определение ситуации и любых распространенных ее вариантов

Этиология

Основная причина (причины) ситуации. Для каждой обозначенной ситуации часто существует несколько причин возникновения.

Типичные случаи

Интраоперационные ситуации, при которых данный инцидент наиболее вероятен. В этих ситуациях анестезист должен проявлять особую бдительность в отношении указанного инцидента. Если вероятность его возникновения высока, для предотвращения его могут понадобиться специальные меры, оборудование или персонал, как и в том случае, если данная проблема уже возникла.

Профилактика

Действия, способные снизить вероятность возникновения критической ситуации либо облегчить ее коррекцию.

Проявления

Как проявляется данная ситуация. Сюда относятся клинические признаки, мониторируемые отклонения или лабораторные данные. Не каждое проявление будет очевидным в любом случае при возникновении указанной ситуации. Некоторые признаки обычно видны на ранних этапах развития ситуации, другие становятся очевидными только на поздних стадиях. Проявления перечисляются в соответствии с их примерной частотой и значением.

Ситуация с похожими признаками

Другие осложнения, которые по своим проявлениям могут быть похожи на описываемую проблему. У некоторых из них есть специфические особенности, позволяющие с уверенностью отличить их от прочих инцидентов.

Как действовать

Рекомендуемые действия в случае, если кризис наступил либо есть серьезные основания полагать, что он вот-вот наступит. Предлагаемые меры излагаются приблизительно в таком порядке, какому в состоянии следовать опытный практик. Положения, выделенные полужирным шрифтом, относятся к мерам, которые мы считаем наиболее важными. Последующие положения могут быть необходимы для комплексного подхода к разрешению создавшейся ситуации, но не имеют столь решающего значения.

Мы предпочли иерархическую систему рекомендаций жестким алгоритмам и графикам последовательности операций, поскольку комбинации реальных обстоятельств и особенности реального пациента так сложны и многочисленны, что выработать совершенно определенный и универсальный порядок действий не представляется возможным.

Примечание. Одинаковых ситуаций не бывает. Может оказаться необходимым отступить от рекомендаций с учетом особенностей той или иной ситуации.

Запомните эти аспекты управления ресурсами при критических ситуациях в анестезиологии, применимые во всех случаях.

Обеспечивайте адекватную оксигенацию любой ценой. Поддерживайте при необходимости кровообращение. За помощью лучше обратиться раньше, чем позже. Беритесь в первую очередь за решение наиболее острых проблем.

Осложнения

Специфические осложнения, которые могут возникать как вследствие развития рассматриваемой критической ситуации, так и под влиянием принимаемых мер.

Рекомендуемая литература

Литература, имеющая отношение к рассматриваемой критической ситуации. Мы старались сделать ссылки на максимально полезные источники, по возможности цитируя легкодоступные материалы (журналы «Anesthesiology», «Anesthesia» и «Analgesia», «American Society of Anesthesiologists Refresher Course Lectures» и стандартные учебники), ссылаясь на менее доступные источники лишь тогда, когда они значительно превосходят другие публикации.

Примечание. Ни один из источников не цитируется в качестве «истины в последней инстанции». Иногда наше мнение расходится с точкой зрения цитируемых авторов. Настоятельно рекомендуем читателям ознакомиться со всей доступной литературой по каждой теме и самостоятельно решить, применима ли данная работа к вашей практике.

Ниже следует перечень аббревиатур, использованных в главах 3—11.

АББРЕВИАТУРЫ

А-а	Альвеолоартериальный
АВ	Атриовентрикулярный
АВС	Активированное время свертывания
АИК	Аппарат искусственного кровообращения
АКФ	Ангиотензин-конвертирующий фермент
АМК	Азот мочевины крови
АКА	Американская кардиологическая ассоциация
АПТВ	Активированное парциальное тромбопластиновое время
ВАБП	Внутриаортальный баллонный пульсатор
в/в	Внутривенно
вчд	Внутричерепное давление
ГАК	Газы артериальной крови
Г5В	Раствор глюкозы 5% в воде 1:1
две	Диссеминированное внутрисосудистое свертывание
ДЗЛК	Давление заклинивания в легочных капиллярах
ДКА	Диабетический кетоацидоз
ДНМ	Динамическое нарушение мозгового кровообращения
ЖКТ	Желудочно-кишечный тракт
зг	Злокачественная гипертермия
зсн	Застойная сердечная недостаточность
ИБС	Ишемическая болезнь сердца

ИК	Искусственное кровообращение
КАШ	Коронарно-артериальный шунт
КК	Креатинкиназа (синоним креатинфосфокиназы - КФК)
КТ	Компьютерная томография
ЛА	Легочная артерия
МАО	Моноаминоксидаза
НАД	Неинвазивное измерение артериального давления
НПВ	Нижняя полая вена
НСПП	Нестероидные противовоспалительные препараты
НТГ	Нитроглицерин
оит	Отделение интенсивной терапии
оцк	Объем циркулирующей крови
оцж	Объем циркулирующей жидкости
пв	Протромбиновое время
пдв	Пиковое давление вдоха
пдкв	Положительное давление в конце выдоха
ппдд	Постоянное положительное давление дыхательных путей
псж	Преждевременное сокращение желудочков
псм	Повреждение спинного мозга
РДСВ	Респираторный дистресс-синдром взрослых
САД	Среднее артериальное давление
СБДИ	Система безопасности диаметрального индекса
сгпптт	Синдром гемолиза, повышения печеночных тестов и тромбоцитопении (HELLP)
СП	Свежезамороженная плазма
СЛР	Сердечно-легочная реанимация
смж	Спинномозговая жидкость
СНСАГ	Синдром неадекватной секреции антидиуретического гормона
спид	Синдром приобретенного иммунодефицита
ссс	Системное сосудистое сопротивление
ТПЭхо	Транспищеводная эхокардиография
ТУРП	Трансуретральная резекция предстательной железы
УПЛЖ	Устройство поддержки левого желудочка
хозл	Хроническое обструктивное заболевание легких
ЦВД	Центральное венозное давление
цнс	Центральная нервная система
чтв	Частичное тромбопластиновое время
ЧТКА	Чрескожно-транслюминарная коронарная ангиопластика
эм	Эритроцитная масса
эмд	Электромеханическая диссоциация
экг	Электрокардиография
этт	Эндотрахеальная трубка
ээг	Электроэнцефалография
ЯМР	Ядерно-магнитный резонанс
FiO2	Вдыхаемая концентрация кислорода

Глава 3

Обобщенные ситуации

1. ОСТРОЕ КРОВОТЕЧЕНИЕ

Определение

Острым кровотечением называется острая потеря большого объема крови в процессе хирургического вмешательства. Оно может быть открытым и скрытым.

Открытое

Видимое в операционной ране, на тампонах и салфетках или в банке отсоса.

Скрытое

Внешние признаки кровотечения отсутствуют (например, ретроперитонеальное или внутриплевральное кровотечение, признаки кровотечения скрыты операционным бельем).

Этиология

Кровотечение из крупного кровеносного сосуда (артерии или вены) вследствие хирургической манипуляции или травмы или без вмешательства извне. Может быть следствием нарушений коагуляции или лечения антикоагулянтами.

Типичные случаи

Сосудистая, сердечная или торакальная хирургия. Коагулопатия. Большая травма.

Скрытое кровотечение более вероятно в случае, когда операционное поле скрыто простынями либо удалено от анестезиста.

Острое кровотечение может быть отсроченным осложнением перенесенного повреждения или инвазивной манипуляции.

Ретроперитонеальное повреждение или операция. Акушерские осложнения (см. Ситуацию 72, *Акушерское кровотечение*).

Профилактика

Раннее выявление и коррекция коагулопатий, включая мониторингирование ПВ и ЧТВ при лечении антикоагулянтами, либо мониторингирование АВС при применении антикоагулянтов интраоперационно.

Выявление, профилактика и лечение других, чреватых кровотечениями состояний (таких, как язвы ЖКТ у пациентов ОИТ, переломы длинных и тазовых костей вследствие крупной травмы).

Постановка в/в катетера максимального диаметра, если ожидается переливание крови.

Проявления

Открытое

кровь в операционной ране;

кровь на салфетках, простынях и на полу;

звук работающего отсоса;

накапливание крови в банке отсоса;

изменение витальных функций (падение артериального давления и давления наполнения, учащение пульса);

замечания хирурга (например, «Вы еще не начали переливать кровь?»). *Скрытое*

необъяснимое падение артериального давления ЦВД или давления в легочной артерии и(или) учащение пульса;

падение O₂ в смешанной венозной крови (если этот показатель мониторируется), особенно во время операций, когда скрытая кровопотеря возможна;

потребности в инфузионной терапии превышают ожидаемые;

незначительный либо кратковременный эффект от болюсного введения жидкостей; незначительный либо кратковременный эффект вазопрессоров;

слишком сильно выраженный эффект вазодилаторов или анестетиков;

необъяснимое падение продукции мочи и гематокрита (поздний признак);

вздутие живота или бедер, бледность в латеральной части туловища; снижение оксигенации, повышение давления вдоха при гемотораксе.

Ситуации с похожими признаками

Передозировка анестетиков или вазодилаторов (см. Ситуацию 62, *Передозировка ингаляционных анестетиков*). Анафилаксия (см. Ситуацию 11, *Анафилаксия и анафилактоидные реакции*).

Нарастающая неадекватность возмещения ОЦЖ. Затруднение венозного возврата вследствие сдавления нижней

полой вены беременной маткой, хирургическими тампонами

или в результате ретракции операционной раны. Пневмоторакс (см. ситуацию 28, *Пневмоторакс*). Легочная эмболия (см. Ситуацию 18, *Легочная эмболия*). Тампонада сердца (см. Ситуацию 16, *Тампонада перикарда*).

Неадекватная терапия диуретиками. Тахикардии.

Как действовать

Сообщите о возникшей проблеме хирургам.

Постоянно информируйте их о ее нарастании. При открытом животе хирург сможет канюлировать большую вену брюшной полости для быстрой трансфузии или сможет выполнить прямую канюляцию аорты для обеспечения артериального доступа. Жизненно важным для реанимации пациента может быть пережатие аорты ниже диафрагмы (особенно при большой травме или огнестрельных ранениях ниже диафрагмы).

Контролируйте кровяное давление.

Корректируйте гипотензию в/в болюсным введением вазопрессоров и(или) инотропов.

Используйте эфедрин, 5—50 мг; адреналин, 10—100 мкг; или норадреналин, 50—200 мкг.

При необходимости для поддержания приемлемого кровяного давления введение повторить. **Быстро восстанавливайте ОЦК.**

Используйте кровь, коллоиды или кристаллоиды для восстановления **ОЦК**.

Если кровопотеря внезапна, но вскоре может быть остановлена, воздержитесь от введения крови и продолжайте вводить кристаллоиды, пока кровотечение не прекратится.

Пластиковый пакет с физиологическим раствором или коллоидом может быть перелит значительно быстрее, чем пакет эритромаcсы через в/в катетер малого диаметра.

Для увеличения скорости, с которой могла бы переливаться эритромаcса, разведите ее физиологическим раствором.

Используйте дополнительный мелкопористый фильтр во избежание окклюзии фильтра капельницы сгустками.

Как можно скорее начинайте обогревать все переливаемые жидкости; контролируйте температуру тела у пациента.

Увеличьте FiO₂, уменьшите или отключите подачу ингаляционных анестетиков и N²O.

Увеличьте общий газоток для быстрого заполнения дыхательного контура более оксигенированной смесью.

Замените ингаляционные анестетики при необходимости наркотиками, скополамином, мидазоламом. **ОБРАТИТЕСЬ ЗА ПОМОЩЬЮ**, если необходим большой объем инфузии.

По возможности **ПЕРВЫЙ АНЕСТЕЗИОЛОГ** должен мониторировать пациента и хирургический статус, а также следить за непосредственными действиями персонала операционной.

Дополнительный персонал может проверять и вывешивать пакеты с кровью и помогать переливать препараты крови.

Установите устройство для быстрой трансфузии, если оно есть. Для сбора незагрязненной крови необходимо иметь прибор для отделения эритроцитов и их аутотрансфузии. Для этого нужно выделить одного из членов бригады. Обеспечьте адекватный в/в доступ.

В/в катетер большого диаметра, минимум один, лучше — несколько.

В случае тяжелого кровотечения установите по крайней мере один в/в доступ очень большого диаметра (например, интродьюсер для катетера Сван—Ганца) в подходящую периферическую или центральную вену. Для быстрой инфузии используйте, если есть, капельницу большого диаметра.

Если в/в доступ затруднен, замените катетер малого диаметра на больший методом Сельдингера. Контролируйте зону в/в доступа с тем, чтобы не допустить подкожного нагнетания растворов.

Организируйте доставку необходимых инфузионных сред (коллоидов и кристаллоидов).

ИЗВЕСТИТЕ БАНК КРОВИ, получите необходимую кровь в операционную.

Очередность предпочтений для переливаемой крови:
однотипная, подобранная индивидуально;
однотипная, частично подобранная индивидуально;

однотипная, ориентировочно подобранная индивидуально;
однотипная, на индивидуальную совместимость не исследованная;
(I) Rh-отрицательная (универсальный донор);

НЕ переключайтесь на однотипную кровь после переливания более 2—3 пакетов (400—600 мл) (I) Rh-отрицательной крови или 4—5 пакетов такой же эритроцитной.

Для улучшения гемодинамического статуса следите за изменениями кровяного давления и частоты сердечных сокращений в ответ на объемозамещающую инфузию.

Если возможность контролировать ЦВД или давление в легочной артерии уже есть, следуйте их величинам при определении объема инфузионной терапии; если нет, попросите помочь вам в установке соответствующего катетера. Контролируйте гематокрит, электролиты и ГАК регулярно, но

не реже чем 1 раз в 30 мин. Следите за ходом операции.

Наблюдайте за зажимами на сосудах, по которым циркулируют жидкости.

При использовании управляемой гипотензии (например, в нейрососудистой хирургии) поддерживайте гипотензию для уменьшения кровотечения, но при этом убедитесь в адекватности ОЦК.

Просите хирургов остановить кровотечение как можно скорее, что позволит вам эффективно проводить объемозамещающую терапию.

Осложнения

Ишемия миокарда, аритмии, остановка сердца Гипокальциемия
Гипотермия Необратимый шок

Аллергические или анафилактические реакции на кровь Коагулопатия
или ДВС

Перегрузка объемом вследствие избыточной инфузионной терапии
РДСВ Трансфузионные вирусные инфекции

Гепатит

Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) Почечная недостаточность
Гиперкалиемия

Рекомендуемая литература

Miller R. D.: Transfusion therapy, p. 1467. In.: Anesthesia, 3rd Ed. Churchill

Livingstone. New York, 1990. *Vincent J. L.*: Fluids for resuscitation. Br. J. Anaesth. 64:185, 1991.

2. ОСТАНОВКА СЕРДЦА **Определение**

Остановка сердца есть внезапное прекращение эффективных механических сокращений сердца и у пациента на самостоятельном дыхании прекращение эффективной вентиляции.

Этиология

Желудочковые тахиаритмии.

Недостаточность синусового узла или полная АВ-блокада. Полное отсутствие электрической активности сердца (асистолия). Недостаточность механической активности сердца в ответ на электростимуляцию (электромеханическая диссоциация).

Типичные случаи

Пациент с аритмиями в анамнезе.

Пациент с большой травмой, острой гиповолемией или шоком.

Последствия первичной остановки дыхания.

Трудная интубация (см. Ситуацию 3, *Трудная интубация трахеи*) или вентиляция.

Гипоксемия (см. Ситуацию 8, *Гипоксемия*).

Гиперкарбия (см. Ситуацию 27, *Гиперкарбия*).

Брадикардия в процессе эпидуральной или спинальной анестезии (см. Ситуацию 13, *Синусовая брадикардия*).

Токсичные медикаменты.

Острые вагусные рефлексy (см. Ситуацию 13, *Синусовая брадикардия*).

Прямой контакт миокарда с электродефибриллятором.

Легочная эмболия (см. Ситуацию 16, *Легочная эмболия*).

Тампонада перикарда (см. Ситуацию 16, *Тампонада перикарда*).

Напряженный пневмоторакс (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*).

Профилактика

Проводить своевременную терапию серьезных хронических аритмий, продолжать это лечение в процессе операции.

Избегать хирургического лечения и анестезии в ближнем пост-инфарктном периоде.

Профилактически установить искусственный водитель ритма пациентам с АВ-блокадой высокой степени (чрескожно или внутривенно) или синусовой брадикардией (чрескожно или чреспищеводно). Проверить водитель ритма непосредственно перед операцией.

Провести ваголитическую премедикацию у пациентов с высоким риском повышения тонуса блуждающего нерва.

Немедленно применить ваголитики при возникновении бради-кардии во время анестезии (особенно при регионарной анестезии).

Проявления

Отсутствие артериального кровотока

Отсутствие периферического пульса. Отсутствие волны пульсоксиметра.

Кровяное давление манжетой не определяется. Нет пульсации при измерении артериального давления ин-вазивным методом, САД менее 20 мм рт. ст. без СЛР. Ненормальный ритм на ЭКГ (заметьте: при ЭМД ритм может выглядеть нормальным).

Отсутствуют сердечные тоны при аускультации. Падение концентрации CO₂ в выдыхаемом воздухе. Цианоз, кровь в ране темнеет. Рвота или регургитация желудочного содержимого. Потеря сознания у бодрствовавшего пациента, часто после кратковременных судорог. Остановка дыхания у самостоятельно дышавшего пациента.

Ситуации с похожими признаками

Глубокая гипотензия (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*). Артефакты мониторного оборудования.

ЭКГ.

Пульсоксиметр.

Системы для измерения кровяного давления (инвазивные или неинвазивные).

Как действовать

Занимайтесь больным, а не монитором. Убедитесь в отсутствии пульса.

Проверьте пульсацию на сонных, бедренных или других артериях (хирург также может иметь доступ к местам пальпируемой пульсации).

Проверьте НАД- и ЭКГ-мониторы и электроды.

Аускультуйте тоны сердца.

Об остановке сердца **немедленно** информируйте хирургов и остальной персонал операционной. **Обратитесь за помощью**

Через персонал операционной или по госпитальному «коду».

Потребуйте реанимационную тележку и дефибриллятор.

Включите регистрирующие устройства мониторов. **Выключите подачу любых анестетиков, подавайте 100 % O₂ с высокой скоростью газотока. Начините первичную СЛР.**

дыхательные пути

Необходимо обеспечить проходимость дыхательных путей; сначала масочной вентиляцией, а потом как можно скорее интубируя пациента, если он не был интубирован до этого. *Дыхание*

До интубации вентилируйте пациента вручную 12 раз в минуту.

После интубации можно начать механическую вентиляцию.

Кровообращение

Попросите хирурга, медсестру или коллегу начать наружный массаж сердца с частотой 80—100 нажатий в минуту у взрослых, соотношение компрессия/вдох = 5:1.

Наблюдайте за адекватностью выполняемого наружного массажа и степенью утомления исполнителя. **Диагностируйте и лечите аритмии.**

Используйте ЭКГ-монитор или, при наличии, запись электрокардиографа.

Если она отсутствует, поместите электроды дефибриллятора на грудную клетку для быстрой оценки ритма. Желудочковые аритмии.

Дефибриллируйте три раза подряд, увеличивая энергию разряда (200, 300 и 360 Дж), делая каждый раз паузу для определения пульса. Вводите адреналин в/в струйно, 1 мг каждые 3—5 мин. Попытайтесь дефибриллировать через 30—60 с после введения адреналина (360 Дж). Введите в/в лидокаин, 1—1,5 мг/кг. Попытайтесь дефибриллировать через 30—60 с после введения лидокаина (360 Дж). Продолжайте по вышеизложенной схеме, обдумайте возможность применения бретилияма, увеличивая дозу адреналина.

Используйте данные о ГЭК для коррекции кислотно-щелочного состояния. Асистолия или брадикардия

Адреналин в/в струйно, 1 мг каждые 3—5 мин. Атропин в/в струйно, 1 мг каждые 3—5 мин. Изопроterenол 1—3 мкг/мин, инфузионно. Рассмотрите возможность немедленного применения искусственного водителя ритма чрескожно (способ, рекомендуемый в настоящее время АКА) или трансвенозно. При асистолии искусственный водитель ритма должен быть применен как можно раньше, если можно предположить, что он будет эффективен

эмд

Адреналин в/в струйно, 1 мг каждые 3—5 мин, увеличивая дозу.

Кальция хлорид в/в струйно 1 г (также эффективен при гиперкалиемии). При глубокой брадикардии — 1 мг атропина болюсно.

Подумайте о возможной этиологии остановки — проанализируйте введенные препараты, а также действия или лечебные мероприятия, применявшиеся перед остановкой. Корректируйте все очевидные внутренние причины, такие как передозировка ингаляционных анестетиков, обструкция дыхательных путей, гипо- или гиперкалиемия. Обеспечьте надежность венозного доступа.

Для восполнения объема установите в/в катетер большого диаметра.

Установите ЦВД-катетер для введения лекарств. Адреналин или атропин могут быть введены через ЭТТ, если нет венозного доступа.

Для определения ГЭК возьмите пробу из бедренной, плечевой или лучевой артерий.

Установите артериальный катетер, если позволяет опыт и имеются соответствующие инструменты. Если оправдана агрессивная тактика:

хирург может открыть грудную клетку и начать прямой массаж сердца; рассмотрите возможность применения АИК (может быть применен путем чрескожной канюляции бедренных артерий и вены).

Проанализируйте целесообразность перикардиоцентеза или дренирования плевральной полости при наличии серьезного риска тампонады перикарда или пневмоторакса. При отсутствии эффекта от вышеизложенных мер:

в случае аритмии, некорректируемой обычными способами, постарайтесь получить квалифицированную консультацию кардиолога;

подумайте о повторном применении высоких доз альфа-адренергических агонистов при повышении дозировок. Высокие дозы адреналина в/в, 5—Юмг каждые 5 мин. Фенилэфрин (мезатон) в/в, 1 мг. Норадrenalин в/в, 1 мг.

Осложнения

Смерть

Повреждения мозга Разрывы печени

Пневмоторакс или гемоторакс Переломы ребер

Рекомендуемая литература

Textbook of Advanced Life Support. American Heart Association. Dallas, 1987.

Emergency Cardiac Care Committee and Subcommittees, American Heart Association: Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. JAMA 268:2171, 1992.

Niemann J. T.; Cardiopulmonary resuscitation. N. Engl. J. Med. 327:1075, 1992.

Schleien C. L., Berkowitz L. D., Traystman R. et al.: Controversial issues in cardiopulmonary resuscitation. Anesthesiology. 71:133, 1989.

Stiell J. G., Hebert P. C., Weitzman B. N. et al.: High dose epinephrine in adult cardiac arrest. N. Engl. J. Med. 327:1045, 1992.

3. ТРУДНАЯ ИНТУБАЦИЯ ТРАХЕИ

Определение

Когда при введении ЭТТ в трахею стандартным способом можно предположить затруднения или когда две попытки интубации трахеи, предпринятые опытным практиком, не увенчались успехом, интубация считается трудной.

Этиология

Структурные или механические препятствия для визуализации гортани прямой ларингоскопией или введения ЭТТ в трахею.

Типичные случаи

Пациенты с любыми анатомическими особенностями, затрудняющими прямую ларингоскопию:

- короткая «бычья» шея;
- выступающие резцы верхней челюсти;
- ограничения подвижности шеи и нижней челюсти;
- поздние стадии беременности.

Врожденные синдромы, ассоциирующиеся с трудностями при эндотрахеальной интубации. Инфекции верхних дыхательных путей. Приобретенные анатомические отклонения:

- внутренние и наружные опухоли верхних дыхательных путей;
- последствия лучевой терапии головы или шеи;
- акромегалия;
- ожирение;
- в анамнезе апноэ во сне;
- стенозы трахеи;
- выраженная отечность шеи либо гематома, сдавливающая дыхательные пути.

Профилактика

Тщательно исследуйте дыхательные пути.

Пользуйтесь классификационными схемами Mallampati или Samsoon и Young.

Классификация Mallampati основывается на визуализируемости орофарингеальных структур.

Класс I. Визуализируются мягкое небо, небный язычок, тонзиллярные и небные дужки. Класс II. Визуализируется мягкое небо, возможно, небный язычок и дужки.

Класс III. Визуализируется только твердое небо. Samsoon и Young модифицировали классификацию Mallampati. Класс I. Визуализируются мягкое небо, небный язычок, тонзиллярные и небные дужки (то же, что и Класс I по Mallampati).

Класс II. Визуализируются мягкое небо, небный язычок, небные дужки.

Класс III. Визуализируются мягкое небо и только основание небного язычка.

Класс IV. Визуализируется только твердое небо (то же, что и класс III по Mallampati).

Проявления

Предполагаемая трудная интубация

При обследовании верхние дыхательные пути определяются как Класс II или III по Mallampati или класс III—IV по Samssoon и Young. Наличие других анатомических особенностей, способных затруднить интубацию пациента. *Неожиданно трудная интубация.* Интубация не удалась после двух попыток, предпринятых опытным практиком.

Как действовать

Предполагаемая трудная интубация **Ошибка — следствие беспечности**

Изучите все записи предшествующих анестезий и проанализируйте, как вели пациента во время наркоза.

Тщательно обследуйте верхние дыхательные пути; если вы все еще не решили, как поступить, посоветуйтесь с кем-нибудь из коллег.

Проанализируйте возможность заменить общий наркоз, однако помните, что при неадекватной анестезии или значительных осложнениях поддержание надежной проходимости дыхательных путей будет затруднено.

Подготовьте план на случай непредвиденных обстоятельств и получите необходимое оборудование:

- набор клинков для ларингоскопа;
- набор ЭТТ разных диаметров;
- набор проводников, микрофонарик;
- оборудование для экстренной транстрахеальной струйной вентиляции, присоединенное к источнику O₂ и готовое к использованию;
- ларингоскоп с волоконной оптикой;
- набор для крикотиомии (понадобится человек, способный ее выполнить);

если крикотиомия представляется затруднительной или невозможной, подумайте о приведении в готовность АИК.

Используйте оральную или назальную интубацию бодрствующего пациента.

В большинстве случаев это наиболее безопасный выбор.

Интубацию бодрствующего пациента будет выполнять труднее, если предшествующие попытки прямой ларингоскопии уже привели к кровоточивости, повышенной секреции и отечности тканей. Ларингоскоп с волоконной оптикой. Назальная интубация «вслепую». Ретроградная интубация по проводнику. Фонарик-подсветка.

Прямая ларингоскопия бодрствующего пациента после местной анестезии.

Для коротких вмешательств может быть выполнен наркоз ингаляционными анестетиками маской или через назальный воздуховод с

сохранением самостоятельного дыхания; однако при этом **есть риск утраты контроля за проходимость дыхательных путей.**

Не предпринимайте попыток такого рода, если нельзя рассчитывать на квалифицированную помощь; вам потребуется сосредоточиться на поддержании проходимости дыхательных путей, и необходим кто-то еще, кому можно было бы поручить выполнение других задач. Используйте 100% FiO₂, тщательно следите за оксигенацией и вентиляцией.

Рассмотрите возможность произвести прямую ларингоскопию и интубацию без использования мышечных релаксантов, когда пациент глубоко анестезирован и поддерживается проходимость дыхательных путей. Если при этом достигается приемлемая визуализация надгортанника, подумайте о возможном применении мышечных релаксантов для облегчения завершения интубации. Если поддерживать проходимость дыхательных путей трудно, пробуждайте пациента.

Если поддерживать проходимость дыхательных путей невозможно или насыщение крови O₂ падает, для восстановления проходимости требуются энергичные экстренные меры.

Выполните **одну** попытку интубации. Энергично переходите к транстрахеальной струйной

вентиляции или крикотиреотомии. *Неожиданно трудная интубация*

Позовите на помощь, попросите все необходимое для экстренной интубации.

Вентилируйте 100% O₂ через маску, оцените необходимость приема Селлика.

Определите адекватность вентиляции и оксигенации. Если масочная вентиляция выполнима:

подумайте о возможности восстановить самостоятельное дыхание, пробудить пациента и затем перейти к реализации программы заведомо трудной интубации;

в случае, если были применимы мышечные релаксанты длительного действия, оптимизируйте попытки интубации с применением наиболее подходящих методик, сменой клинков ларингоскопа и с привлечением других интубирующих анестезиологов. **Если масочная вентиляция или интубация невозможны:**

быстро и энергично переходите к транстрахеальной струйной вентиляции; не ждите резкого падения сатурации.

Если транстрахеальная струйная вентиляция не удалась, немедленно переходите к экстренной крикотиреотомии или трахеостомии.

После неожиданно трудной интубации убедитесь, что пациент информирован о перенесенном осложнении и рекомендуйте ему приобрести медицинский браслет-предупреждение (в США звоните 410-955-0631) для информации анестезиолога в случае возникновения нужды в наркозе в будущем.

Осложнения

Повреждения структур дыхательных путей.

Кровотечение дыхательных путей.

Обструкция дыхательных путей вследствие утраты рефлексов или ларингоспазма. Гипоксия.

Интубация пищевода. Растяжение желудка.

Регургитация и аспирация желудочного содержимого. Повреждение шейного отдела позвоночника в процессе попыток интубации.

Рекомендуемая литература

Benumof J. L.: Management of the difficult adult airway. *Anesthesiology*. 75:1087, 1991.

Benumof J. L., Scheller M. S.: The importance of transtraheal jet ventilation in the management of the difficult airway. *Anesthesiology* 71 769

1989. ' *Kross J., Zupan J. T., Benumof J. L.*: A contingency plan for tracheal intubation. *Anesthesiology*. 75:577, 1990. *Mallampati S. R., Gaft S. P., Gugmo L. D. et al.*: A clinical sign to predict

difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J*

32:429, 1985. *Samsoon G. L., Young J. R.*: Difficult tracheal intubation. *Anaesthesia* 42-487, 1987.

4. ИНТУБАЦИЯ ПИЩЕВОДА

Определение

Пищеводной интубацией называется введение ЭТТ в пищевод во время интубации либо смещение ЭТТ в пищевод позднее.

Этиология

Затруднения в визуализации гортани во время интубации.

Трудности при введении ЭТТ.

Изменение положения ЭТТ после правильного введения.

Типичные случаи

После трудной или «слепой» интубации (см. Ситуацию 3, *Трудная интубация трахеи*). После интубации неопытным врачом. После манипуляций с головой или шеей пациента.

Профилактика

Для улучшения визуализации гортани используйте соответствующую технику интубации. Наблюдайте прохождение ЭТТ между голосовыми связками.

Тщательно зафиксируйте ЭТТ прежде, чем вы позволите начать менять положение пациента или его головы.

Проверьте положение ЭТТ после каждого изменения положения пациента или манипуляций с ЭТТ.

Визуализируйте картину в процессе фиброоптической интубации.

Проявления

Патологически низкая амплитуда капнограммы либо ее отсутствие.

Отсутствие дыхательных шумов при аускультации грудной клетки.

Дыхательные шумы либо бульканье слышны в эпигастрии.

Повышение жесткости легких при ручной или механической вентиляции.

Утечка дыхательной смеси вокруг ЭТТ при нормальном объеме ее манжеты.

У бодрствующего пациента после раздувания манжеты сохраняется способность к вокализации.

При прямой ларингоскопии ЭТТ видна в пищеводе.

Невозможность пальпировать манжету ЭТТ в яремной вырезке.

Регургитация желудочного содержимого по ЭТТ.

ПОЗДНИЕ ПРИЗНАКИ:

сниженная сатурация *O_u* цианоз;

брадикардия, ПСЖ, тахиаритмии, асистолия;

гипотензия;

фибрилляция желудочков.

Ситуации с похожими признаками

Выход из строя или отсоединение капнографа. Затрудненная аускультация дыхательных шумов. Полная или частичная экстубация. Эндобронхиальная интубация (см. Ситуацию 25, *Эндобронхиальная интубация*).

Тяжелый бронхоспазм (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*). Перегиб ЭТТ (см. Ситуацию 5, *Высокое пиковое давление вдоха*). Манжета ЭТТ не раздута или порвана.

Как действовать

*Развитие гипоксемии в течение 10 мин после интубации должно быть расценено как следствие пищеводной интубации, за исключением ситуации, когда капнограф демонстрирует нормальную кривую CO₂ или четко видно, как ЭТТ проходит через голосовую щель (см. Ситуация 8, *Гипоксемия*).*

Верификация положения ЭТТ

Убедитесь, что капнограф демонстрирует нормальную кривую выдыхаемого CO

Послушайте дыхательные шумы как над грудной клеткой, так и в эпигастрии.

Следите за экскурсией грудной клетки.

Вентилируя пациента вручную, «ощутите» сопротивление дыхательного мешка.

При помощи прямой ларингоскопии осмотрите положение ЭТТ относительно голосовой щели.

Если определить положение ЭТТ по-прежнему трудно, заручитесь мнением кого-нибудь из коллег. **Если пищеводная интубация подтверждена либо все еще подозревается:**

прекратите вентиляцию;

оставьте ЭТТ на месте с раздутой манжетой;

введите катетер отсоса в ЭТТ и выполните отсасывание;

обеспечьте проходимость и герметичность дыхательных путей;

вентилируйте 100% O₂ через маску с применением приема Селлика с тем, чтобы поддерживать сатурацию на уровне выше 90—95%;

прием Селлика может быть неэффективен при ЭТТ в пищеводе;

при наличии ЭТТ и катетера отсоса во рту адекватная герметизация дыхательных путей маской может оказаться затруднительной;

при помощи прямой ларингоскопии реинтубируйте трахею новой ЭТТ.

Во время ларингоскопии возможна регургитация. **При наличии ЭТТ в пищеводе ларингоскопия может быть затруднена.**

При невозможности интубировать трахею или поддерживать оксигенацию решительно переходите к транстрахеальной струйной вентиляции или крикотиреотомии (см. Ситуацию 3, *Трудная интубация трахеи*).

После герметизации дыхательных путей и подтверждения правильности положения ЭТТ удалите ЭТТ из пищевода и введите назогастральный зонд для опорожнения желудка.

Осложнения

Гипоксемия.

Гиперкапния.

Остановка сердца.

Травма дыхательных путей, глотки или зубов в результате повторных ларингоскопий. Аспирация желудочного содержимого. Гипертензия, тахикардия. Ишемия или инфаркт миокарда.

Рекомендуемая литература

Caplan R. A., Posner K., Ward R. J., Cheney F. W.: Advers events in anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 72:828, 1990.

Sum-Ping S. T., Mehta M. P., Anderton J. M.: A comparative study of methods of detection of esophageal intubation. *Anesth Analg*. 69:627, 1989.

5. ВЫСОКОЕ ПИКОВОЕ ДАВЛЕНИЕ ВДОХА

Определение

Под высоким пиковым давлением вдоха подразумевается повышение ПДВ более чем на 5 см Н²О в процессе вентиляции с положительным давлением или уровень ПДВ более 40 см Н₂О.

Этиология

Проблемы дыхательного контура:
неправильное положение переключателя вентилятора — мешок;
залипание клапанов вдоха, выдоха или предохранительного клапана;
ошибочная установка клапана ПДКВ на входе дыхательного контура;
перегиб или неправильное присоединение шлангов дыхательного контура или системы сброса отработанных газов;
недостаточная проверка клапанов или регуляторов наркозного аппарата, приведшая к подаче газовой смеси в дыхательный контур под повышенным давлением;
использование О₂-продувки при закрытом контуре;
залипание кнопки включения О₂-продувки в положении «Включено». Проблемы, связанные с ЭТТ:
перегиб ЭТТ;
эндобронхиальная, пищеводная или подслизистая интубация;
обструкция просвета ЭТТ грыжей манжетки;
закупорка просвета ЭТТ инородным телом, продуктами секреции или слизью;
расслоение внутренней поверхности ЭТТ, сужающее ее просвет. Снижение податливости легких:
повышение внутрибрюшного давления;
легочная аспирация желудочного содержимого (см. Ситуацию 23, *Аспирация желудочного содержимого*), бронхоспазм, не связанный с легочной аспирацией (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*);
ателектазирование;
сниженная податливость грудной клетки или диафрагмы;
отек легких (см. Ситуацию 17, *Отек легких*);
пневмоторакс (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*). Проблемы, связанные с медикаментами:
наркотическая ригидность грудной клетки;
неадекватная релаксация;
злокачественная гипертермия (см. Ситуацию 38, *Злокачественная гипертермия*).

Типичные случаи

Медикаментозная индукция в анестезию.

Ближайший постиндукционный период.

Поверхностная анестезия.

После изменения положения пациента или его головы.

Последствия манипуляций с ЭТТ.

После присоединения каких-либо компонентов дыхательного контура. В процессе или сразу после операций в плевральных полостях либо вблизи их.

Профилактика

Тщательная проверка дыхательного контура и ЭТТ перед применением.

Тщательная установка ЭТТ.

Осторожность при присоединении компонентов дыхательного контура.

Планирование анестезиологической тактики на случай бронхо-спазма, ателектазирования или повышенной секреции у больных с повышенным риском.

Применение небольших доз недеполяризующих релаксантов для подготовки пациента к введению опиатов.

Проявления

Высокое ПДВ:

в этом случае должен сработать звуковой сигнал. Снижение податливости дыхательного мешка в процессе ручной

вентиляции. Снижение минутной вентиляции:

мала или отсутствует экскурсия грудной клетки на вдохе;

снижен объем выдоха по спирометру;

снижены дыхательные шумы. Ненормальный звук вентилятора при вдохе. Снижение концентрации либо отсутствие CO₂ при выдохе. Падение сатурации крови O₂ (см. Ситуацию 8, *Гипоксемия*). Глубокая гипотензия, не поддающаяся коррекции вазопрессорами или инотропами. Тахикардия.

Ситуации с похожими признаками

Неисправность измерителя давления в дыхательных путях либо его монитора.

Как действовать

Увеличьте FiO₂ до 100%.

Уточните ПДВ.

Переходите на ручную вентиляцию мешком:

проверьте податливость дыхательного контура. **Отсоедините тройник от ЭТТ и сожмите дыхательный мешок:**

если давление остается высоким, это признак обструкции дыхательного контура.

В этом случае примените запасную вентиляционную систему (контур Jackson- Rees, самораздувающийся мешок типа «Амбу» или прием «рот в трубку»). Обратитесь за помощью для замены или ликвидации обструкции дыхательного контура. Если давление падает, причина в ЭТТ или легких, но не в дыхательном контуре. **Аускультуйте обе половины грудной клетки пациента.**

Прослушайте симметричность дыхательных шумов, хрипов или крепитации. Если дыхательные шумы симметричны:

проверьте ЭТТ и исключите эндобронхиальную вентиляцию (см. Ситуацию 25, *Эндобронхиальная вентиляция*);

проверьте кровяное давление и частоту сердечных сокращений, выполните пальпацию трахеи и перкуссию грудной клетки — исключите пневмоторакс (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*). При наличии свистящих хрипов исключите бронхоспазм (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*).

При наличии мелких важных хрипов с обеих сторон исключите отек легких (см. Ситуацию 17, *Отек легких*). **Исключите обструкцию ЭТТ:**

введите катетер отсоса в ЭТТ и проведите отсасывание для получения какого-либо секрета;

если это удастся легко, окклюзия ЭТТ маловероятна;

если есть существенная обструкция ЭТТ;

распустите манжету и проверьте ЭТТ еще раз; извлеките ЭТТ, сохранив ее для дальнейшего обследования, при необходимости подтянув насыщение O₂, вентилируйте пациента через маску, затем ре-интубируйте новой ЭТТ;

если интубация была трудной, подумайте о проведении волоконнооптического ларингоскопа по ЭТТ для выяснения истинных причин затруднений.

Поставьте в известность о происходящем бригаду хирургов и обсудите ее возможную этиологию с ними.

Проверьте другие возможные причины понижения податливости грудной клетки:

злокачественная гипертермия (см. Ситуацию 38, *Злокачественная гипертермия*);

недостаточная глубина анестезии или мышечной релаксации;

применение опиатов;

необычное положение пациента или избыточная хирургическая ретракция;

анатомические отклонения у пациента (например, кифо-сколиоз).

Осложнения

Баротравма.

Гипотензия, сердечно-сосудистые проблемы вследствие повышенного внутригрудного давления.

Гипоксемия.

Гипертензия, тахикардия после того, как снизилось ПДВ, вследствие отсроченного действия вазопрессоров и инотропов.

Рекомендуемая литература

Bashein G., MacEvoy B., Schreiber P. J.: Anesthesia ventilators should have adjustable high-pressure alarms. Anesthesiology, 63:231, 1985.

Biondi J. W., Schulman D. S., Soufer R. et al.: The effect of incremental positive end-expiratory pressure on right ventricular hemodynamics and ejection fraction. *Anesth Analg.* 67: 144, 1988.

Dorsch J. A., Dorsch S. E.: Hazards of anesthesia machines and breathing systems, p.289. In: *Understanding Anesthesia Equipment.* 2nd Ed. Williams & Wilkins. Baltimore, 1984.

6. ГИПЕРТЕНЗИЯ

Определение

Гипертензия есть подъем артериального давления крови более чем на 20% выше обычного либо абсолютной величины артериального давления крови до уровня, превышающего допустимые для данного возраста границы.

Этиология

Предшествующая гипертензия:

эссенциальная гипертензия;

реноваскулярная гипертензия;

преэклампсия;

автономная дисрефлексия. Катехоламиновый выброс:

ларингоскоп или интубация;

хирургическая стимуляция;

пробуждение после анестезии;

резкая отмена антигипертензивной терапии. Гипоксемия. Гиперкарбия.

Применение вазопрессоров. Повышение ВЧД. Перегрузка объемом.

Острое возрастание постнагрузки.

Типичные случаи

Наркоз у пациента с хронической гипертонией. Период интубации или пробуждения от наркоза. Глубина анестезии, неадекватная хирургической стимуляции. Наркоз у пациентки с гипертонией беременных (см. Ситуацию

73, *Преэклампсия и эклампсия*). Наркоз у пациента с медикаментозной зависимостью.

Профилактика

Адекватное предоперационное лечение гипертензии:

продолжение антигипертензивной терапии вплоть до начала операции;

плановую операцию необходимо отложить, если в предоперационном периоде сохраняется тяжелая гипертензия (диастолическое давление выше 110 мм рт.ст.). Проанализируйте целесообразность применения для оральной премедикации клонидина. Избегайте применения кетамина для индукции в анестезию

пациентов с гипертензией. Профилактическое углубление анестезии в период ожидаемого

усиления хирургической стимуляции. Избегайте гиперволемии (например, при ТУРП). Тщательно титруйте вазоактивные медикаменты. Поддерживайте на нормальном уровне оксигенацию и вентиляцию. Правильно используйте оборудование для мониторингования кровяного давления.

Коррекция боли, гипоксемии и растяжения мочевого пузыря в послеоперационном периоде.

Проявления

Растущее или высокое артериальное давление (систолическое, диастолическое или среднее).

Если причиной гипертензии является недостаточный уровень анестезии, возможны:

- тахипноэ при спонтанном дыхании;
- тахикардия;
- повышенная потливость;
- слезотечение;
- расширение зрачков;
- движения.

Вследствие активности барорецепторов частота сердечных сокращений может быть **пониженной**, особенно если причиной гипертензии является автономная дисрефлексия или повышенное ВЧД.

Ситуации с похожими признаками

Артефакты системы измерения кровяного давления.

Артефакты прибора НАД, связанные с движением. Слишком маленькая манжета прибора НАД. Не выполненное либо выполненное неточно тарирование датчика.

Неправильная позиция датчика. Резонансные артефакты.

Как действовать

Убедитесь в том, что гипертензия действительно имеет место. При использовании НАД:

- повторите измерение;
- проверьте систему НАД на артефакт;
- попробуйте наложить манжету на другой участок;
- измерьте кровяное давление вручную. При использовании системы инвазивного измерения кровяного давления:

проверьте положение и нулевой уровень артериального датчика, сверьте с результатом НАД;

промойте артериальный катетер;

проверьте калибровку датчика;

убедитесь в отсутствии перегибов в трубках артериальной системы.

Проверьте вводимые медикаменты.

При использовании вазоактивных препаратов или внутривенных анестетиков:

проверьте инфузионные приспособления, правильность их настройки и скорости подачи препарата;

тщательно проверьте расчет дозы препарата;

проверьте концентрацию используемого препарата;

проверьте скорость введения препаратов в системе для в/в вливания.

При использовании ингаляционных анестетиков:

проверьте правильность присоединения испарителя;

проверьте, в правильном ли положении находятся ручки приведения испарителя в действие;

проверьте уровень жидкого анестетика в испарителе:

проверьте концентрацию вдыхаемого анестетика масс-спектрометром или другим анализатором.

Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции.

При подозрении на гиперкарбию или гипоксемию проверьте ГАК.

Убедитесь в достаточности глубины анестезии.

Проверьте клинические признаки глубины анестезии. Убедитесь в отсутствии дополнительной хирургической стимуляции. Углубляйте анестезию по мере необходимости:

увеличьте концентрацию ингаляционного анестетика;

введите наркотик в/в болюсно;

введите анестетик в/в болюсно;

При использовании длительной спинальной или эпи-дуральной анестезии введите в катетер дополнительно местный анестетик или наркотик.

При изолированной гипертензии, вызванной невыявленными причинами:

проверьте возможность вторичного характера гипертензии (тахикардия, изменения сегмента ST—T(см. Ситуацию 10, *Изменения сегмента ST*)). Если необходима коррекция, подумайте о применении:

бета-блокаторов (использовать с осторожностью у пациентов с ХОЗЛ):

эсмолол в/в, 10—20 мг дробно;

пропранолол в/в, 0,25—0,5 мг дробно;

лабеталол в/в, 5 мг дробно;

нитропруссид в/в инфузионно, 0,1 —3 мкг/кг/мин;

нитроглицерина в/в инфузионно, 0,1—2 мкг/кг/мин;

альфа-блокаторов;

фентоламин в/в, 0,5—1 мг (см. Ситуацию 12, *Автономная дисрефлексия*);

дроперидол в/в, 0,5—1,5 мг 0,5—1,5 мг дробно;

блокаторов кальциевых канальцев:

верапамил в/в, 2,5 мг дробно;

нифедипин под язык, 10 мг.

Проанализируйте инфузионную терапию. Если гипергидратация представляется вероятной, можно ввести фуросемид в/в, 5—10 мг.

Проверьте, не перерастянут ли мочевой пузырь: если такое предположение подтверждается, введите катетер в мочевой пузырь.

Повышенное ВЧД может потребовать экстренного в/в применения маннитола, 0,5 г/кг; фуросемида в/в, 5—10 мг или тиопентала в/в, 5—10 мг/кг в течение 30 мин; или гипервентиляции до $pCO_2 = 25$ мм рт. ст. с последующим быстрым нейрохирургическим вмешательством.

Убедитесь в отсутствии признаков ЗГ (см. Ситуацию 38, *Злокачественная гипертермия*).

Осложнения

Ишемия и инфаркт миокарда.

Аритмии.

Сердечная недостаточность или отек легких.

Увеличение интраоперационной кровопотери.

Повышение ВЧД.

Разрывы сосудистых швов.

Гипертензионная энцефалопатия или внутри мозговые кровоизлияния.

Рекомендуемая литература

Miller E. D.: Perioperative hypertension: an overview, p. 331. In: Annual Refresher Course Lectures. American Society of Anesthesiologists Park Ridge, IL, 1991.

Sprague D. H., Just P. W.: High and low blood pressure—when to treat⁹ *Probl. Anesth.* 1:278, 1987.

7. ГИПОТЕНЗИЯ

Определение

Гипотензия есть падение артериального давления более чем на 20% от исходного или в абсолютных цифрах — ниже 90 мм рт. ст. систолического давления или 60 мм рт. ст. САД.

Этиология

Снижение преднагрузки.

Гиповолемия.

Вазодилатация.

Действия хирургов, снижающие венозный возврат.

Повышенное внутригрудное давление.

Положение пациента.

Тампонада перикарда.

Легочная эмболия. Сниженная сократимость.

Применение инотропных депрессантов.

Аритмии.

Кардиомиопатии или хроническая сердечная недостаточность.

Ишемия и(или) инфаркт миокарда.

Гипоксемия.

Заболевания клапанного аппарата сердца.

Резкое увеличение постнагрузки. Снижение ССС.

Вазодилатация.

Побочные эффекты применяемых препаратов.

Сепсис.

Анафилаксия.

Эндокринные нарушения (аддисонический криз, гипоти-реозидизм, гипогликемия, удаление феохромоцитомы).

Резкое изменение механической постнагрузки.

Типичные случаи

После индукции в анестезию или перед хирургическим разрезом.

Исходная гиповолемия (например, травма, хроническая гипер-тензия).

Спинальная или эпидуральная анестезия.

Хирургические вмешательства, связанные с большими жидкостными сдвигами, либо вблизи крупных сосудов.

Сердечно-сосудистые заболевания в анамнезе.

Положение больного не на спине.

Профилактика

Тщательная предоперационная оценка сердечно-сосудистой системы с особым контролем за:

повышением числа сердечных сокращений и ортостатической гипотензией;

ЦВД или наполнением яремных вен;

предоперационным уровнем гематокрита;

тургором кожи.

До начала индукции в анестезию следует убедиться в адекватности внутрисосудистого объема.

Возможно раннее сопоставление данных, полученных при измерении кровяного давления инвазивным и неинвазивным методом.

Следует избегать больших доз анестетиков.

Препараты, вызывающие в качестве побочного эффекта гипотензию.

Используйте разумные дозы местных анестетиков при применении региональных методик с однократным введением;

тщательно титруйте местный анестетик при использовании методик с постоянным введением.

Тщательно наблюдайте за действиями хирургов и следите за кровопотерей у пациента.

Проявления

Снижающееся или низкое артериальное давление (систолическое, диастолическое или среднее). Изменения ментального статуса (тошнота, рвота у пациента с

сохранным сознанием). Аритмии.

Ослабление или отсутствие периферического пульса. Невозможность удовлетворительного считывания показателей

пульсоксиметром или прибором для НАД. Снижение концентрации CO₂ в конце выдоха либо насыщения O₂. Снижение продукции мочи. Ослабление сердечных тонов.

Ситуации с похожими признаками

Артефакты систем измерения кровяного давления:

артефакты прибора НАД, связанные с движением;

неправильный подбор размера манжеты НАД;

неисправность датчика кровяного давления;

датчик неправильно расположен.

Спазм лучевой артерии либо отсутствие корреляции другой природы между лучевым и центральным артериальным давлением.

Как действовать

Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции.

Проверьте насыщение O₂. При выраженной гипотензии или низком насыщении O₂

повысьте FiO₂.

Убедитесь в том, что гипотензия действительно имеет место. Пропальпируйте периферический пульс. **ЕСЛИ** пульс значительно напряжен, подумайте о возможном артефакте либо преходящем характере этого явления.

Повторите НАД.

Измерьте кровяное давление вручную. Проверьте калибровку датчика для инвазивного измерения кровяного давления. Проверьте артериальный катетер — нет ли подтекающих соединений либо открытых краников. **Уменьшите либо прекратите введение любых вазодилататоров. Примите меры по увеличению ОЦК.**

Поместите пациента в положение Тренделенбурга либо поднимите его ноги выше уровня сердца. Приступайте к быстрому введению жидкостей.

При ХСН в анамнезе делайте это небольшими болюсами и постоянно анализируйте ситуацию. Проанализируйте необходимость применения крови или коллоидов для быстрого увеличения объема. При необходимости продолжать интенсивную инфузион-ную терапию убедитесь в достаточности диаметра венозного катетера. Обсудите с хирургом объем кровопотери и вероятность

наличия препятствия венозному возврату. **Тяжелую гипотензию корригируйте болюсным в/в введением ва-зопрессоров и инотропов:**

введите эфедрин, 5—50 мг, фенилэфрин (мезатон), 20—100 мкг; или адреналин, 10—100 мкг;

Для поддержания приемлемого кровяного давления при необходимости повторяйте такое введение.

Выясните и корригируйте причины гипотензии.

Гиповолемия очень характерна, но не является единственной причиной.

Проверьте темп диуреза, гематокрит и жидкостный баланс. Проверьте давление наполнения, если катетер ЛА или ЦВД установлен. Если нет, подумайте о возможности его установки.

При наличии катетера ЛА проверьте сердечный выброс и ССС. Если нет, подумайте о возможности установки катетера ЛА, если гипотензия не корригируется стандартными мерами или ведение пациента осложняют какие-либо другие факторы (например, отек легких, олигурия). Продумайте возможность инфузионного введения инотро-пов или вазопрессоров.

При тяжелой гипотензии (например, при септическом шоке) может быть необходима постоянная инфузия вазопрессоров.

Продумайте возможность введения артериального катетера в центральную артериальную циркуляцию (обычно через бедренную артерию), особенно если рабочая оценка ситуации выявляет отсутствие корреляции между давлением лучевой артерии и центральным артериальным давлением.

Проверьте ГАК на метаболический ацидоз (см. Ситуацию 39, *Метаболический ацидоз*). Контролируйте состояние миокарда:

следите за признаками ишемии на ЭКГ (см. Ситуацию 10, *Изменения интервала ST*);

контролируйте функцию миокарда при помощи ТПЭхоКГ (если есть).

Осложнения

Сердечная недостаточность или отек легких вследствие избыточного введения жидкостей.

Гипертензия вследствие попытки устранить артефакт либо имеющая преходящий характер.

Ишемия или инфаркт миокарда.

Ишемия мозга.

Острая почечная недостаточность.

Рекомендуемая литература

Sprague D. H., Just P. W.: High and low blood pressure—when to treat? *Probl. Anesth.* 1:273, 1987. *Vincent J. L.*: Fluids for resuscitation. *Br.J.Anaesth.* 64:185, 1991.

8. ГИПОКСЕМИЯ

Определение

Гипоксемия есть падение насыщения O₂ более чем на 5%, абсолютное значение насыщения O₂ ниже 90% или абсолютное значение pO₂ ниже 60 мм рт. ст.

Этиология

Низкая FiO₂:

относительно (неадекватно состоянию пациента);
абсолютно (неполадки с подачей O₂ в дыхательный контур).

Неадекватная альвеолярная вентиляция.

Нарушения перфузионно-вентиляционного соотношения.

Анатомический шунт.

Избыточная метаболическая потребность в O₂.

Низкий сердечный выброс.

Типичные случаи

Неадекватная вентиляция любой природы:

нарушения проходимости дыхательных путей во время наркоза;

недостаточная вентиляция во время наркоза;

ожирение. Пациент с повышенным градиентом A-a:

исходное наличие легочной патологии;

отек легких;

аспирация желудочного содержимого;

ателектазирование;

легочная эмболия.

У больных преклонного возраста более вероятно наличие анатомических особенностей и болезненных состояний, способствующих понижению оксигенации.

Профилактика

Тщательная проверка перед использованием наркозной аппаратуры, O₂-анализатора и мониторов.

Поддержание адекватной вентиляции с использованием соответствующих ситуации методик клинического или электронного мониторинга.

Мониторинг и при необходимости регулировка FiO₂ для поддержания нужного уровня оксигенации пациента.

При механической вентиляции используйте параметры легочных объемов на уровне верхней границы нормы с большим объемом единичного вдоха.

Избегайте сохранения спонтанного дыхания у пациентов с легочной патологией или в положении не на спине.

Проявления

Пониженное или низкое насыщение O₂, измеренное пульсоксиметром, является кардинальным признаком гипоксемии.

Пульсоксиметр может давать неверную информацию в случае: гипотермии;

сниженной периферической циркуляции;
артефактов вследствие работы электрокоагулятора, тряски
или избыточного освещения. Цианоз либо темная кровь в
операционной ране.

Клинически наблюдаемый цианоз соответствует приблизительно 85% насыщению O₂, и требует наличия 5 г восстановленного гемоглобина. Может тем не менее маскироваться анемией.

У анестезированных больных распознавать гипоксемию иногда трудно вследствие смазанности циркуляторной или респираторной реакции. Поздние признаки гипоксемии включают:

БРАДИКАРДИЮ;
миокардиальную ишемию и аритмии;
тахикардию;
гипотензию;
остановку сердца.

Ситуации с похожими признаками

Артефакт пульсоксиметра.

Ошибочное исследование газового состава венозной крови вместо артериальной. Метгемоглобинемия. Низкий сердечный выброс.

Как действовать

Исходите из того, что низкое насыщение O₂ указывает на гипоксемию, если не доказана другая причина.

Развитие гипоксемии в течение 10 мин после интубации должно расцениваться как интубация пищевода, за исключением случаев, когда можно визуально убедиться в том, что ЭТТ находится между голосовыми связками или капнограф демонстрирует нормальную концентрацию CO₂ в конце выдоха. **Необходимо увеличить FiO₂ до 100%.**

Используйте высокую скорость газотока для быстрого заполнения дыхательного контура.

Убедитесь, что FiO₂ достигает 100%. **Убедитесь в адекватности вентиляции.**

При наличии капнографа контролируйте концентрацию CO₂ конца выдоха (данные могут быть некорректными при значительных нарушениях вентиляционно-перфузионно-го соотношения).

Для оценки податливости легких перейдите на ручную вентиляцию.

Для расправления спавшихся сегментов легких ручную вентиляцию проводите большим объемом.

Аускультуйте дыхательные шумы с обеих сторон, оцените адекватность и симметричность движений грудной клетки.

Проверьте ГАК. При наличии клинических показаний попросите лабораторию проверить, не присутствуют ли атипичные формы гемоглобина. **Проверьте позицию ЭТТ.**

Аускультация.

Прямая визуализация ЭТТ через открытый рот.

Прямая визуализация манжеты ЭТТ ниже голосовых связок.

Фибробронхоскопия для визуализации колец трахеи и карины.

Регулировка положения ЭТТ при необходимости (см. Ситуацию 25, *Эндобронхиальная интубация*). **Убедитесь в адекватном функционировании пульсоксиметра.**

Не фиксируйте внимание целиком на функционировании пульсоксиметра.

Тщательно следите за состоянием пациента во время поиска артефактов либо преходящих причин этого состояния. Проследите за изменениями показаний пульсоксиметра при включении электрокоагулятора. Проверьте положение датчика. Укройте датчик так, чтобы на него не падал свет. Оцените адекватность амплитуды оксиметрического сигнала. Перемените положение датчика (с пальца на ухо). Если ситуация не улучшается, попробуйте найти факторы, увеличивающие примешивание венозной крови:

легочная аспирация желудочного содержимого;

массивное ателектазирование или аспирация инородного тела;

легочная эмболия;

бронхоспазм;

повышенный внутрисердечный сброс крови при врожденном пороке сердца;

убедитесь в отсутствии пневмоторакса, при необходимости используя для этого рентгенографию. Энергично дезинфицируйте легкие:

отсасывание из ЭТТ;

при необходимости — бронхоскопия. Подумайте о включении в дыхательный контур клапана ПДКВ

и поддержании большого дыхательного объема (12—15 мл/кг). Для поддержания сердечного выброса и уровня гемоглобина необходимо восстановление адекватного объема циркулирующей крови.

В случае, если трудности с поддержанием оксигенации разрешить не удастся, поставьте в известность об этом хирургов. Проверьте, не являются ли ранорасширители причиной затруднения вентиляции.

Если пациент находится в положении лицом вниз, проверьте, не соскользнули ли опоры и не ограничивает ли подвижность грудной клетки давление на диафрагму;

приготовьтесь срочно переложить больного на спину. Заканчивайте операцию как можно скорее. Запросите место в отделении реанимации для послеоперационного лечения.

Осложнения

Остановка сердца (если остановку сердца вызывает гипоксемия, она часто сопровождается стойкими неврологическими нарушениями, даже когда СЛР успешна).

Неврологические нарушения, проявляющиеся оглушенностью, комой, замедленным пробуждением после наркоза.

Аритмии.
Гипотензия.
Брадикардия.

Рекомендуемая литература

Katt J. F.: Management of intra-operative ventilatory emergencies, p. 265.
In Annual Refresher Course Lectures. American Society of Anesthesiologists, Park Ridge, IL, 1988.

9. ПОЖАР В ОПЕРАЦИОННОЙ

Определение

Эта ситуация включает любое возгорание в операционной.

Причины

Пожар в операционной может возникнуть при наличии одновременно трех элементов:

источника возгорания;
горючих материалов;
окислителей.

Типичные случаи

Операции с применением огнеопасных методик:

электрокоагуляция;
проволочное прижигание;
волоконно-оптический источник света;
лазер.

Пренебрежение правилами безопасности при применении огнеопасных методик и средств в операционной. Операции с накоплением высоких концентраций окислителей

(O₂ или N₂O) вблизи операционного поля. Операции с применением воспламеняемых растворителей или масел. Неисправность электроприборов, сопровождающаяся искрением.

Профилактика

Аккуратно используйте и тщательно проверяйте приборы, способные стать источниками огня.

Выключите неиспользуемые пожароопасные приборы.

В присутствии пожароопасных приборов используйте низкие (менее 30%) концентрации O₂.

Для обработки кожи используйте невоспламеняющиеся препараты.

Обеспечьте систематическое техническое обслуживание электрооборудования операционной. При обнаружении неисправностей электрооборудования удалите последнее из операционной.

Избегайте применения воспламеняемых анестетиков.

Проявления

Дым:

видимый,

определяемый по запаху. Видимое обугливание операционного белья.

Видимое пламя. Ощутимый жар.

Искры из приборов или ламп. Взрыв. Срабатывание пожарной сигнализации.

Ситуация с похожими признаками

Пожар где-либо в другом месте больницы.

Как действовать

Объявите тревогу для всего персонала операционной немедленно. Накройте и погасите небольшое пламя в области операционного поля.

Лазер может прожечь точечное отверстие в наружном слое операционного белья и воспламенить внутренний. Проверьте отсутствие разгорающегося пламени во внутренних слоях операционного белья. Выключите или обесточьте все электрооборудование. **Если горение продолжается:**

немедленно зовите на помощь;

известите пожарную команду, передайте пожарную тревогу по госпитальной системе;

освободите пациента и, если возможно, персонал операционной ото всех горючих материалов;

если это безопасно для вас, гасите пламя;

используйте «галеновый» или CO₂-огнетушители;

CO₂-огнетушитель оставляет после использования мелкие частички вещества;

можно использовать воду;

использование воды может быть неэффективно, если очаг прикрыт водоотталкивающими простынями;

вода может способствовать распространению огня, если его источником является легко испаряющаяся жидкость;

Отсоедините контур от ЭТТ или отсоедините шланги от дыхательного контура для предотвращения ретроградного распространения огня в наркозный аппарат. **Если огонь не удалось быстро взять под контроль:**

эвакуируйте пациента, если возможно, на операционном столе;

возьмите портативный источник света, так как видимость может быть очень ограниченной;

известите персонал других операционных;

после того как все вышли, изолируйте операционную, заполненную огнем и дымом;

закройте двери и другие сообщения с операционной;

выключите централизованную подводку газов, воздушный кондиционер и систему вентиляции пораженного огнем помещения;

подготовьте эвакуацию всего оперблока;

продолжайте борьбу с огнем при помощи огнетушителя или пожарного гидранта, если это безопасно для вас;

определите повреждения, полученные пациентом и персоналом операционной, и приступайте к их лечению;

проверьте наличие ожогов, кровотечений или других повреждений;

поддерживайте вентиляцию реанимированного пациента. Замените поврежденное оборудование, особенно то, что необходимо для поддержания жизненно важных функций. Затем:

сохраните для расследования подозрительное оборудование и материалы;

о всех небольших возгораниях докладывайте через программу проверки качества, имеющуюся в отделении, независимо от исхода;

о значительных возгораниях или событиях с неблагоприятным исходом докладывайте больничному менеджеру по опасным ситуациям;

может существовать утвержденная официально обязанность информировать о пожаре органы штата, местные или федеральные.

Осложнения

Ожоги. Вдыхание дыма.

Поверхностная анестезия или пробуждение пациента в период отключения его от ингаляционных анестетиков.

Рекомендуемая литература

«The patient is on the fire!» A surgical fires primer. Health Devices. 21:19, 1992.

10. ИЗМЕНЕНИЯ СЕГМЕНТА *ST*

Определение

Это событие включает подъем или снижение сегмента *ST* на ЭКГ ниже или выше изолинии.

Этиология

Коронарная перфузия, недостаточная для существующих потребностей миокарда в O₂. Острая ишемия или инфаркт миокарда. Контузия миокарда. Острый перикардит. Электролитные нарушения (гипо- или гиперкалиемия, гипер-

кальциемия).

Черепно-мозговая травма или повышение ВЧД. Ранняя реполяризация (вариант нормы). Гипотермия (ниже 30 °С). Повреждение миокарда при дефибрилляции.

Типичные случаи

Пациент с ИБС в анамнезе.

В процессе острых изменений потребности миокарда в O₂ либо при снижении доставки O₂ к миокарду вследствие:

тахикардии, гипер- или гипотензии;

гипоксемии или гемодиллюции;

коронароспазма (стенокардия Принцметала).

После травмы головы или грудной клетки.

В процессе родов или кесарева сечения.

Профилактика

Тщательное предоперационное обследование и подготовка пациентов с ИБС. Тщательный контроль за гемодинамикой и гематокритом с целью оптимизации кислородного баланса миокарда. Предоперационное выявление и исследование патологических

форм сегмента *ST*.

Проявления

Снижение или подъем сегмента *ST* от изолинии. Если изменения сегмента *ST* являются следствием ишемии миокарда, бодрствующий пациент может жаловаться на:

боль в центре грудной клетки с иррадиацией в руку или горло;

затруднение дыхания;

тошноту и рвоту;

изменение уровня сознания или восприятия окружающего. Изменения сегмента *ST* вследствие ишемии миокарда могут ассоциироваться с:

развитием пика зубца *Q* на ЭКГ;

аритмиями (ПСЖ, желудочковая тахикардия или фибрилляция);

гипотензией;

подъемом давления наполнения желудочков;

пиком на кривой заклинивания легочной артерии.

Ситуации с похожими признаками

Артефакты ЭКГ:

неправильное расположение электродов пациента;
изменение положения сердца относительно электродов вследствие изменения положения пациента либо хирургической манипуляции.

Замедление внутрисердечной проводимости.

Гипертрофия левого желудочка.

Медикаментозные влияния.

Желудочковый ритм.

Аневризма левого желудочка.

Как действовать

Любые изменения сегмента ST должны рассматриваться как следствие ишемии до тех пор, пока не доказано наличие других причин.

Верифицируйте изменения сегмента ST.

проверьте положение электродов и установку ЭКГ;

проверьте все отведения ЭКГ;

проверьте состояние сегмента ST на предыдущих пленках или в трендах монитора. **Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции:**

проверьте пульсоксиметр;

если применяется капнограф, проверьте его;

если в адекватности оксигенации или вентиляции остаются сомнения, проверьте **ГЭК. Корректируйте тахикардию и(или) гипертензию:**

тахикардия является наиболее важным фактором повышения потребности миокарда в O₂; при необходимости углубите уровень анестезии;

р-блокаторы:

эсмолол в/в, 0,25—0,5 мг/кг болюсно, 50—300 мкг, кг/мин инфузионно;

лабеталол в/в, 5—10 мг болюсно, при необходимости можно повторить;

пропранолол в/в, 0,25—1 мг болюсно, при необходимости повторить;

применять с осторожностью у больных с тяжелым

ХОЗЛ или астмой. Корректируйте гипертензию.

НТГ:

сублингвально (абсорбция неконтролируема, может вызвать гипотензию);

трансдермальные мази, 1—2 дюйма на переднюю грудную стенку (начинает действовать медленно);

в/в инфузия, 0,25—2 мкг/кг/мин (необходимо титровать). Блокаторы кальциевых каналов:

нифедипин сублингвально, 5—10 мг (абсорбция неконтролируема, возможна гипотензия);

верапамил в/в, 2,5 мг, повторять по мере необходимости (его применения следует избегать при использовании р-блокаторов);

дилтиазем в/в, 2,5 мг дробно, повторять по

мере необходимости. **Корректируйте гипотензию и (или) брадикардию.**

Превалирует задача повышения коронарного кровотока. Оптимизируйте объем циркулирующей жидкости:

руководствуйтесь давлением ЛА, при отсутствии катетера в ЛА подумайте о его установке. **При** необходимости поддерживайте сократительную функцию миокарда инотропами.

Используйте инотропы осторожно, так как они могут повысить потребность миокарда в кислороде и усугубить ишемию. Эфедрин в/в, 5—10 мг дробно. Добутамин в/в инфузионно, 2,5—10 мкг/кг/мин. Допамин в/в инфузионно, 2,5—10 мкг/кг/мин. Адреналин в/в инфузионно, 10—100 нг/кг/мин. Избегайте НТГ или блокаторов кальциевых каналов, пока не корригированы гипотензия и брадикардия.

Подумайте о комбинированном применении фенил-эфрина и НТГ инфузионно. **Информируйте хирургов.**

Обсудите возможность скорейшего прекращения операции. Обсудите возможность перевода больного после операции

в отделение интенсивной терапии. **При отсутствии эффекта терапии пригласите для консультации кардиолога.**

При наличии ТПЭхоКГ она может быть использована для уточнения диагноза и контроля за эффективностью терапии. Эта методика требует определенного опыта при интерпретации. Отправьте пробы крови в клиническую лабораторию:

ГАК;

гемоглобин/гематокрит;

глюкозу;

электролиты;

изоферменты **КФК, МБ-КФК** (для сравнения с результатами последующих анализов).

Корригируйте другие причины изменения сегмента *ST*, если это не ишемия миокарда.

Осложнения

Инфаркт миокарда.

Аритмия.

Остановка сердца.

Осложнения катетеризации легочной артерии.

Осложнения ТПЭхоКГ.

Рекомендуемая литература

Breslow M. J., Miller C. F., Parker S. D. et al.: Changes in T-wave morphology

following anesthesia and surgery: a common recovery-room phenomenon.

Anesthesiology, 64:398, 1986. *Dodds T. M., Delphin E., Stone J. B.: Detection of perioperative myocardial*

ischemia using Holter monitoring with real-time ST segment analysis.

Anesth. Analg. 67:890, 1988. *Goldberger E., Wheat M. W.: Acute myocardial infarction*, p. 145. In:

Treatment of Cardiac Emergencies, 5th Ed.C.V.Mosby, St.Louis, 1990.
London M. J., Hollenberg M., Wong M. G. et al.: Intraoperative myocardial
ischemia: localization by continuous 12-lead electrocardiography.
Anesthesiology. 69:232, 1988.

Глава 4

Сердечно-сосудистые ситуации

11. АНАФИЛАКСИЯ И АНАФИЛАКТОИДНЫЕ РЕАКЦИИ

Определение

Анафилаксия и анафилактоидные реакции являются непосредственным генерализованным проявлением гиперчувствительности к специфическому антигену.

Анафилаксия включает антиген и антитела к IgE и является результатом предварительной сенсибилизации к антигену.

Анафилактоидная реакция реализуется гистамином и может возникнуть при первом контакте с антигеном.

Активация комплемента связана как с иммуноглобулином, так и с неиммуноглобулиновым ответом, реализуемым гистамином и другими компонентами.

Этиология

Сенсибилизация пациента предшествующими контактами с антигеном с последующей выработкой антигеноспецифических Ig (IgE) антител (анафилаксия). Специфические физиологические процессы:

дегрануляция тучных клеток и базофилов с высвобождением гистамина, лейкотриенов и простагландинов;

активация системы комплемента.

Типичные случаи

В США приблизительно 500 человек в год умирают от анафилаксии; 75% этих смертей вызвано аллергиями на пенициллин.

После применения веществ, способных инициировать анафилактические или анафилактоидные реакции: антибиотиков; наркотиков; протамина;

местных анестетиков группы аминоэстеров;

крови и ее препаратов;

йодированных контрастных препаратов;

мышечных релаксантов.

После применения тех же самых препаратов через короткий промежуток времени.

У пациентов с аллергией либо повышенной чувствительностью к определенным препаратам, либо с состояниями, повышающими вероятность реакции на препарат.

Реакции на протамин более вероятны у пациентов с аллергией на рыбу или после лечения протамин-цинк-ин-сулином.

Пациенты с нелекарственными аллергиями в анамнезе больше подвержены анафилактическим или анафилактоидным реакциям в течение анестезии.

Лица, часто контактирующие с резиновыми изделиями, больше подвержены реакции на латексные изделия в операционной. Пациенты, подвергавшиеся множественным операциям. Пациенты, нуждающиеся в частой катетеризации мочевого пузыря;

спинальная травма;

пациенты с хроническими заболеваниями. Работники здравоохранения.

Профилактика

Тщательно исследуйте анамнез на наличие данных об аллергических и измененных реакциях или астме.

Антибиотики и другие лекарства, вызывающие аллергии, вводите медленно, после тест-дозы.

По возможности избегайте переливания крови и ее препаратов. Проверяйте индивидуальную совместимость препаратов крови перед трансфузией.

При наличии реакции на латекс в анамнезе организуйте безла-тексную технологию вмешательства.

Избегайте контактов или применения латексных материалов. Используйте нелатексные хирургические перчатки. Используйте систему шприц — тройник или однонаправленный клапан для введения медикаментов (не через «резинку»).

Не пользуйтесь многократным набором медикамента из флакона с резиновой пробкой:

полностью снимите пробку с флакона;

поищите то же лекарство, расфасованное в стеклянные ампулы;

в качестве альтернативы пластиковым шприцам с ла-тексным поршнем используйте стеклянные шприцы. Если пациенту с повышенным риском аллергических реакций необходимо ввести лекарство, способное такую реакцию инициировать, примите меры профилактики. Кортикостероиды:

дексаметазон в/в, 20 мг или метилпреднизолон в/в,

100 мг. И₂-антагонист:

дифенгидрамин (димедрол) в/в, 25—50 мг. В случае тяжелой формы аллергии организуйте консультацию аллерголога.

Проявления

Анафилаксия чревата внезапным, развитием катастрофических последствий.

Со стороны сердца:

гипотензия (может быть единственным признаком у анестезированного пациента);

сердечно-сосудистый коллапс;

легочная гипертензия;

аритмии, отек легких;

бодрствующий пациент может жаловаться на головокружение, понижение уровня сознания. Дыхательные:

бронхоспазм;

повышение ПДВ;

гипоксемия;

отек легких;

стридор, отек гортани;

бодрствующий пациент может жаловаться на затруднение

дыхания, удушье. Со стороны кожи:
сыпь, покраснение, крапивница;
зуд; отек Квинке.

Ситуации с похожими признаками

Передозировка анестетика (см. Ситуацию 62, *Передозировка ингаляционных анестетиков*).

Отек легких (см. Ситуацию 17, *Отек легких*).

Тампонада перикарда (см. Ситуацию 16, *Тампонада перикарда*).

Венозная воздушная эмболия (см. Ситуацию 20, *Венозная воздушная или газовая эмболия*).

Вазовагальная реакция.

Септический шок.

Стридор (см. Ситуацию 29, *Послеоперационный стридор*).

Легочная эмболия (см. Ситуацию 18, *Легочная эмболия*).

Аспирация желудочного содержимого (см. Ситуацию 23, *Аспирация желудочного содержимого*).

Пневмоторакс (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*).

Бронхоспазм (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*).

Кожные проявления лекарственных реакций, не связанные с анафилаксией.

Жировая эмболия.

Гипертензия другой природы (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*).

Трансфузионная реакция (см. Ситуацию 41, *Трансфузионная реакция*).

Как действовать

Прекратите введение любого препарата — потенциального антигена.

Сохраните для исследования препараты крови. **Поставьте в известность хирургов.**

Проверьте, не вводили ли они какие-либо вещества в полости тела.

Приготовьтесь приостановить операцию при отсутствии эффекта от проводимого вами лечения.

Обеспечьте проходимость дыхательных путей, поддерживайте оксигенацию и вентиляцию;

увеличьте FiO₂ до 100%;

при необходимости интубируйте больного;

дыхательные пути и гортань могут оказаться в

состоянии выраженного отека. **При наличии гипотензии уменьшите**

или прекратите подачу анестетиков.

При развитии бронхоспазма и нормотензии для борьбы с бронхоспазмом могут быть применены ингаляционные анестетики.

Быстро увеличивайте ОЦЖ.

Немедленная потребность в жидкости может быть весьма значительной (несколько литров кристаллоидов). Установите в/в катетер большого диаметра. **Введите адреналин в/в.**

Адреналин является препаратом выбора для лечения анафилаксии.

При гипотензии 10—50 мкг дробно, при необходимости повторяя с повышением дозы.

При сердечно-сосудистом коллапсе используйте дозы, применяемые при СЛР, 500—1000 мкг болюсно, при необходимости повторяя с повышением дозы. **Введите H₁-антагонисты.** H₁-блокаторы;

дифенгидрамин (димедрол) в/в, 50 мг. Применение H¹-блокаторов не рекомендуется. **При отсутствии других причин подумайте о латекс-аллергии.** Устраните контакт пациента с любыми латексными изделиями:

хирургическими перчатками;

препаратами, набранными через латексные пробки флаконов;

мочевыми катетерами.

Введите кортикостероиды:

дексаметазон в/в, 20 мг болюсно;

метилпреднизолон в/в, 100 мг болюсно. При необходимости примените инвазивный мониторинг, инфу-зию вазоактивных препаратов, исследование крови.

Артериальная линия.

ЦВД или ЛА катетер.

Мочевой катетер.

Осложнения

Невозможность интубировать, вентилировать и оксигенировать.

Остановка сердца.

Гипертензия вследствие применения вазопрессоров.

Рекомендуемая литература

Jantyn J. H., Wangemann B., Wisser G.: Adverse reactionse to non-ionic iodinated contrast media do occur during general anesthesia. *Anesthesiology*. 70:561, 1989.

Holynan R. S.: Latex allergy: an emerging operating room problem. *Anesth.*

Analg. 76:635, 1993. *Kelly J. S., Prielipp R. C.:* Is cimetidine indicated in the treatment of acute

anaphylactic shock? *Anesth Analg.* 71:100, 1990. *Levy J. H.:* Anaphylactic Reactions in Anesthesia and Intensive Care. 2nd

Ed. Batterworths. Boston, 1986. *Stoelting R. K.:* Allergy and Anesthesia, p. 146. In *Review Course Lectures*.

International Anesthesia Research Society, Cleveland, 1991. *fVeiss M. E., Adkinson N. F. Jr., Hirshman C. A. et al.:* Evaluation of allergic drug reactions in the perioperative period. *Anesthesiology*. 71:483, 1989.

12. АВТОНОМНАЯ ДИСРЕФЛЕКСИЯ

Определение

Автономная дисрефлексия есть массивная беспрепятственная реализация симпатических рефлексов, инициируемая физическим стимулом ниже уровня хронического повреждения спинного мозга.

Этиология

Растяжение мочевого пузыря или полых органов. Стимуляция нижних отделов ЖКТ.

Выполнение хирургических манипуляций под недостаточной анестезией.

Перегрев или переохлаждение. Тактильная стимуляция.

Типичные случаи

Пациенты с ПСМ в период восстановления после вялого паралича; может случиться в любое время, но обычно по крайней мере через 6 нед после травмы.

Пациенты с уровнем ПСМ выше T8 (чем выше уровень, тем выше риск).

При выполнении урологических процедур, таких как катетеризация, цистоскопия или цистометрография.

Пациенты с расстройствами нижних отделов ЖКТ.

Во время процедур с вовлечением прямой и толстой кишок. В период пробуждения от наркоза или спинальной анестезии. В период родов и родоразрешения.

Профилактика

Подробно опросить пациентов с ПСМ:

они часто знают о стимулах, способных вызвать реакцию. Проверка исходного значения кровяного давления для сравнения с уровнем во время операции.

Обеспечение адекватного уровня региональной или общей анестезии при хирургических вмешательствах.

Предоперационная профилактика у пациентов с риском автономной дисрефлексии, включая пациентов высокого риска, независимо от метода анестезии. Предлагаются следующие профилактические схемы:

феноксibenзамин per os, 10 мг, 3 раза в день, максимально до 60 мг/день;

клонидин per os, 0,2—0,4 мг, перед операцией;

нифедипин под язык, 10 мг, непосредственно перед операцией;

триметафан в/в, 1 мг/мл в Г5В, инфузионно во время операции, при поддержке титрованием нормального кровяного давления.

Проявления

Острое, пароксизмальное развитие тяжелой систолической и диастолической гипертензии.

У большинства пациентов с ПСМ нормально низкое кровяное давление.

Повышенная интраоперационная кровопотеря. Дополнительные признаки симпатической гиперреакции внести:

рефлекторная брадикардия (могут возникнуть также тахикардия и аритмии);

потливость, вазодилатация и гиперемия выше дерматомального уровня ПСМ;

мигриаз, заложенность носа, слезотечение, отечность век;

мышечный спазм ниже уровня повреждения спинного мозга, бледность, эрекция корней волос, спазм внутренних органов.

У бодрствующих пациентов:

тяжелая пульсирующая головная боль, нарушения зрения, заложенность носа, удушье, тошнота и возбуждение;

повышенная спастичность.

Ситуации с похожими признаками

Поверхностная анестезия. Передозировка адреналина.

Преэклампсия или эклампсия у беременных с ПСМ (см. Ситуацию 73, *Преэклампсия и эклампсия*). Интраоперационная гипертензия, вызванная другими факторами

(см. Ситуацию 6, *Гипертензия*). Феохромоцитома. Мигрень или очаговые головные боли.

Как действовать

Проверьте кровяное давление, дополнительные признаки и симптомы симпатической гиперреактивности. Информировать хирурга и просите его о прекращении хирургической

стимуляции. Если пациент под общей анестезией:

углубите уровень анестезии ингаляционными анестетиками;

при возможности поместите пациента в положение анти-

Тренделенбурга;

автономная дисрефлексия может возникнуть в процессе пробуждения от анестезии. **Если пациент бодрствует:**

введите в/в фентоламин, 1 мг;

при отсутствии эффекта в течение 1 мин повторите введение, удвоив дозу;

общая необходимая доза может превысить 40 мг;

если автономная дисрефлексия купирована, операция может быть продолжена (автономная дисрефлексия может возобновиться). **Если автономная дисрефлексия не купируется, при возможности**

отмените операцию. В случае, если операция экстренная и не может быть отложена:

установите дополнительный периферический или центральный в/в доступ для введения мощных вазодилататоров;

установите артериальный доступ для прямого измерения кровяного давления;

начните медикаментозную терапию мощными артериальными вазодилататорами, титруя эффект:

. нитропруссид, 0,25—1 мкг/кг/мин;
триметафан инфузионно, 0,1—1 мг/мин.

Осложнения

Ишемия или инфаркт миокарда. Отек легких.

Гипертензивная энцефалопатия.

Предсердные или желудочковые аритмии, сердечная блокада.
Остановка сердца.

Судороги, кома, внутримозговые или субарахноидальные кровоизлияния.

Увеличение интраоперационной кровопотери. Гипотензия вследствие применения вазодилататоров.

Рекомендуемая литература

Bendo A. A., Giffin J. P., Cottrell J. E.: Anesthetic and surgical management of acute and chronic spinal cord injury, p. 392. In Cottrell J.E., Tumdorff H. (eds): *Anesthesia and Neurosurgery*. 2nd Ed. C.V.Mosby, St.Louis, 1986.

Erickson R. P.: Autonomic hyperreflexia: pathophysiology and management. *Arch Phys. Med. Rehabil.* 61:431, 1980.

Schonwald G., Fish K. J. Perlash J.: Cardiovascular complications during anesthesia in chronic spinal cord injured patients. *Anesthesiology.* 55:550, 1981.

Trop C. S., Bennett C. J.: Autonomic dysrenexia and its urological implications: a review. *J.Urol.* 146:1461, 1990.

13. СИНУСОВАЯ БРАДИКАРДИЯ

Определение

Синусовой брадикардией называется частота сердечных сокращений менее 60 в минуту у взрослых, при которой формирование импульса происходит в синусовом узле.

Этиология

Снижение автоматизма синусового узла:
повышенный тонус блуждающего нерва;
лекарственные влияния;
гипоксемия;
физиологические причины, включая
врожденные,
физическое состояние,
гипотермию,
гипотиреозидизм.

Собственные заболевания синусового узла (синдром «слабости синусового узла»).

Типичные случаи

Отдельное явление при предоперационном обследовании. После введения препаратов, вызывающих брадикардию:

наркотиков (особенно фентанила, суфентанила);
галотана;
бета-адренергических антагонистов;
блокаторов кальциевых каналов;
антихолинэстеразных препаратов;
альфа¹-агонистов (клонидина, дексмедетомидина). Во время

стимуляции блуждающего нерва:

тракция глаза или брюшины;
ларингоскопия и интубация;

катетеризация мочевого пузыря. Во время эпизодов гипертензии как барорецепторный рефлекс. В процессе спинальной или эпидуральной анестезии (не обязательно при высоком блоке). Электрошоковая терапия.

Профилактика

Премедикация антихолинэргическими препаратами пациентов группы риска:

атропин в/м, 0,4 мг (у взрослых);
гликопирролат в/м, 0,2 мг (у взрослых).

Ранняя коррекция брадикардии: во время спинальной или эпидуральной анестезии лечение пациентов даже вне симптоматики;

гликопирролат в/в, 0,2—0,4 мг;
атропин в/в, 0,4—0,8 мг.

Следует избегать тракций брюшины или экстраокулярных мышц. Следует избегать манипуляций с каротидными синусами или давления на них.

Проявления

Брадикардия может хорошо переноситься, особенно если она развивается медленно. Быстро развившаяся брадикардия скорее всего окажется симптоматической.

Низкая частота сердечных сокращений:

ЭКГ;

пульсоксиметр;

артериальный доступ;

НАД-монитор;

пальпация периферического пульса. Гипотензия. У бодрствующего пациента:

тошнота, рвота;

изменения сознания. Соединительные или идиовентрикулярные выпадения сокращений.

Ситуации с похожими признаками

Артефакт монитора:

неисправность или отсоединение электрода;

неисправность функции монитора, считающей QRS или пульс.

Мигрирующие сокращения (АВ-блок второй степени, Мобиц тип I или II).

АВ-блок третьей степени. Предсердная фибрилляция или трепетание со снижением перфузии.

Как действовать

Убедитесь в факте брадикардии и оцените ее гемодинамическую значимость:

проверьте частоту сердечных сокращений запасным монитором; проверьте кровяное давление;

пропальпируйте периферический пульс. **Убедитесь в адекватности**

оксигенации и вентиляции:

брадикардия характерна для гипоксемического эпизода;

увеличьте FiO₂ до 100%, прекратите подачу ингаляционных анестетиков;

если бодрствующий пациент затихает или теряет сознание,

поддерживайте проходимость дыхательных путей;

зовите на помощь.

Если брадикардия сопровождается тяжелой симптоматикой (глубокая гипотензия, потеря сознания, судороги):

адреналин в/в, 10 мкг болюсно, при необходимости повторяя с увеличением дозы;

раннее применение адреналина особенно важно у пациентов под спинальной или эпидуральной анестезией. Если брадикардию не удастся купировать адреналином:

изопроterenол в/в инфузионно, 1—3 мкг/мин;

искусственный водитель ритма:

чрескожно;

чрезвычайно (эффективно, но в чрезвычайных обстоятельствах технически трудно). При необходимости начинайте СЛР (см. Ситуацию 2, *Остановка сердца*).

Если брадикардия сопровождается средневыраженной симптоматикой (незначительное снижение кровяного давления, тошнота, рвота или легкие изменения чувствительности):

эфедрин в/в дробно: 5—10 мг;
атропин в/в, 0,4 мг;
гликопирролат в/в, 0,2 мг;
повторить при необходимости.

Осмотрите операционное поле для выявления хирургических причин.

Если таковые выявлены, попросите хирургов прекратить провоцирующую стимуляцию.

Если брадикардия не влечет за собой очевидных физиологических последствий:

тщательнее следите за состоянием пациента;
проводите профилактическое лечение пациентов под спинальной или эпидуральной анестезией; синусовая остановка, асистолия или остановка сердца могут случиться внезапно.

Осложнения

Экстрасистолические формы аритмий. Остановка сердца.

Осложнения со стороны искусственного водителя ритма. Вторичные вследствие медикаментозной терапии аритмии и гипертония.

Рекомендуемая литература

Atlee J. L.: Recognition and management of specific dysrhythmias. p. 373. In: *Perioperative Cardiac Dysrhythmias: Mechanism, Recognition Management*, 2nd Ed. Year Book Medical Publishers, Chicago, 1990. *Doyle D. J., Mark P. W. S.*: Reflex bradycardia during surgery. *Can. J. Anaesth.* 37:219, 1990. *Egan T. D. Brock-Utne J. G.*: Asystole after anesthesia induction with fentanyl, propofol and succinylcholine sequence. *Anesth. Analg.* 73:818, 1991. *Goldberger E., Wheat M. W.*: The bradiarrhythmias conduction disturbances, p. 68. In *Treatment of Cardiac Emergencies* 5th Ed. C.V.Mosby, St.Louis, 1990. *Gravlee G. P., Ramsey F. M., Roy R. C. et al.*: Rapid administration of a narcotic and neuromuscular blocker. *Anesth. Analg.* 67:39, 1988. *Kelly J. S., Royster R. L.*: Noninvasive transcutaneous cardiac pacing. *Anesth. Analg.* 69:229, 1989.

14. ИНФАРКТ МИОКАРДА

Определение

Инфаркт миокарда есть гибель миокардиальных клеток вследствие неадекватной клеточной перфузии. Трансмуральный (зубец Q) инфаркт включает всю толщину миокардиальной стенки; субэндокардиальный (без зубца Q) инфаркт включает только субэндокардиальную часть миокардиальной стенки.

Этиология

Острая окклюзия коронарной артерии:

у 80% больных с острым трансмуральным инфарктом миокарда тромб полностью закупоривает пораженную артерию в течение 4 ч после появления симптоматики. Приблизительно в 90% случаев инфаркт миокарда связан с коронарным атеросклерозом. Коронарная перфузия, неадекватная существующей потребности миокарда в кислороде. Острая расслаивающаяся аневризма аорты.

Типичные случаи

Пациенты -с ИБС в анамнезе:

пациенты со стенокардией;

пожилые пациенты;

пациенты с заболеваниями периферических сосудов;

пациенты, страдающие диабетом, часто имеют бессимп-томную ишемию миокарда.

В процессе острых изменений доставки или потребности в O вследствие:

тахикардии, гипертензии или гипотензии;

гипоксемии или гемодиллюции;

коронароспазма (стенокардия Принцметала). Пациенты с аортальным или митральным стенозом. Пациенты с заболеваниями соединительной ткани, такими как узелковый периартериит (у взрослых) и болезнь Кавасаки (у детей). Пациенты после АКШ. Острое отравление окисью углерода.

Профилактика

ИБС: Тщательное предоперационное обследование и подготовка пациентов с

верифицируйте наличие **ИБС**, оцените функциональное состояние миокарда и его резерв, подумайте, не требуется ли предоперационное лечение.

Избегайте плановых хирургических вмешательств у пациентов с нестабильной стенокардией или инфарктом миокарда в анамнезе менее 6 мес назад.

В процессе анестезии поддерживайте оптимальные показатели гемодинамики и гематокрита.

Проявления

Инфаркт миокарда отличается от ишемии:

стойкими и прогрессирующими изменениями сегмента *ST* и зубца *T*;
развитием зубца *Q*;

свидетельствами некроза миокардиальных клеток (повышение сердечных ферментов). У бодрствующего пациента могут возникнуть:

боли в центре грудной клетки, иррадиирующие в руки или горло;

затруднение дыхания;

тошнота и рвота;

изменения уровня сознания или восприятия окружающего. Отклонения

ЭКГ:

снижение или подъем сегмента *ST*;

сверхострые, торчащие зубцы *T*;

зубцы *Q*;

аритмии (ПСЖ, желудочковая тахикардия или фибрилляция);

нарушения проводимости (АВ-блокада, блокада ветвей пучка Гиса). Отклонения гемодинамики:

гипотензия;

повышение давления наполнения желудочков;

волна *V* на кривой давления заклинивания легочной артерии;

тахикардия;

брадикардия.

Ситуация с похожими признаками

Ишемия миокарда (см. Ситуацию 10, *Изменения интервала S—T*).

Легочная эмболия (см. Ситуацию 18, *Легочная эмболия*).

Острая расслаивающая аневризма аорты, не затрагивающая коронарные артерии.

Пищеводный спазм, костохондрит, острый холецистит, острая пептическая язва или перфорация, острый панкреатит.

Первичная легочная патология.

Неишемические изменения сегмента *ST* или зубца *T* (см. Ситуацию 10, *Изменения сегмента ST*).

Артефакты ЭКГ:

неправильное расположение электродов у пациента;

положение сердца относительно электродов может измениться вследствие изменения положения пациента или хирургической манипуляции.

Как действовать

Верифицируйте проявления наступающей ишемии миокарда.

Оцените клинические признаки и симптомы. Проверьте положение электродов и настройку ЭКГ. Проверьте отведения ЭКГ. Установите как можно скорее запись 12-канальной ЭКГ

и сравните ее с предшествующей записью. Оцените гемодинамический статус. **Известите хирурга.**

Заканчивайте операцию как можно скорее. Для послеоперационного ведения запросите место в блоке ИТ. **Корректируйте желудочковые аритмии (см. Ситуацию 15. Нелетальные желудочковые аритмии):**

лидокаин в/в, 1,0—1,5 мг/кг болюсно, затем инфузионно 1—4 мг/мин;

прокаионамид в/в, стартовая доза 500 мг в течение 10—

20 мин, затем инфузия 2—6 мг/мин. **Тщательно мониторьте кровяное давление.**

Установите артериальный катетер. **Корректируйте тахикардию и гипертензию.**

Тахикардия является определяющим фактором повышения потребности миокарда в кислороде. При необходимости углубите уровень анестезии. Бета-блокаторы:

эсмолол в/в, 0,25—0,5 мг/кг болюсно, 50—300 мкг/кг/мин инфузионно;

лабетолол в/в, 5—10 мг болюсно, по мере необходимости повторить;

пропранолол в/в, 0,25—1 мг болюсно, при необходимости повторить;

использовать осторожно при наличии у пациента ги-

потензии, астмы или ХОЗЛ. НТГ:

сублингвально (степень всасывания неопределенна, может стать причиной гипотензии);

чрескожная паста, 2,5—5 см нанести на переднюю грудную стенку (действует медленно);

в/в **инфузия**, 0,25—2 мкг/кг/мин.

Блокаторы кальциевых каналов:

нифедипин сублингвально, 5—10 мг (всасывание неопределенно, может стать причиной гипотензии);

верапамил в/в, 2,5 мг, при необходимости повторить (избегать в присутствии бета-блокаторов);

дилтиазем в/в, 2,5 мг дробно, по мере необходимости повторять;

При развитии гипотензии:

превалирует задача повышения коронарного кровотока;

поддерживайте кровяное давление в/в инфузией фенилэф-рина 0,25—1 мкг/кг/мин;

оптимизируйте ОЦК;

руководствуясь цифрами ДЛА, при отсутствии катетера ЛА подумайте о его установке;

поддерживайте сократительную способность миокарда, используя при необходимости инотропные препараты. Инотропы следует применять с осторожностью, так как увеличивая потребность миокарда в кислороде, они могут усугублять имеющуюся ишемию;

добутамин в/в инфузионно, 5—10 мкг/кг/мин;

допамин в/в инфузионно, 5—10 мкг/кг/мин;

адреналин в/в инфузионно, 10—100 нг/кг/мин. До разрешения брадикардии и гипотензии избегайте применения НТГ и блокаторов кальциевых каналов.

Подумайте о применении комбинированной инфу-зии НТГ и фенилэфрина. **В случае остановки сердца:**

начинайте второй этап СЛР (см. Ситуацию 2, *Остановка сердца*).

Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции — используйте для мониторингования пульсоксиметр и капнограф. У бодрствующего пациента боль и возбуждение должны быть купированы тщательным титрованием наркотиков и седативных препаратов.

Возьмите пробы крови для клинического лабораторного исследования на:

ГАК;

гемоглобин и гематокрит;

электролиты;

КФК, МБ-КФК (для сравнения с последующими результатами).

Организируйте консультацию кардиолога для выработки тактики послеоперационного ведения пациента:

оценка целесообразности катетеризации сердца;

поддержка циркуляции прибором для вспомогательного кровообращения (ПВК);

операции ЧТКА или АКШ;

антикоагулянтная терапия.

Осложнения

зсн.

Аритмии.

Остановка сердца.

Тромбоэмболические осложнения (см. Ситуацию 18, *Легочная эмболия*).

Дисфункция или разрыв сосочковой мышцы. Разрыв межжелудочковой перегородки или стенки желудочка.

Рекомендуемая литература

Goldberger E., Wheat M. W.: Acute miocardial infarction, p. 145. In:

Treatment of Cardiac Emergencies, 5th Ed. C.V.Mosby, St.Louis, 1990.

Goldberger E., Wheat M. W.: Complications of acute miocardial infarction,

p. 175. In: Treatment of Cardiac Emergencies, 5th Ed. C.V.Mosby,

St. Louis. 1990.

15. НЕЛЕТАЛЬНЫЕ ЖЕЛУДОЧКОВЫЕ АРИТМИИ

Определение

Нелетальными желудочковыми (расширение комплекса *QRS*) аритмиями называются аритмии, не требующие СЛР, хотя они могут постепенно перерасти в фибрилляцию желудочков.

Этиология

псж.

Нарушения автоматизма миокарда желудочков.

Рециркуляция возбуждения. Лекарственная токсичность. феномен *R* на *T* (пик ПСЖ или искусственного водителя ритма

приходится на верхушку зубца *T*, инициируется желудочко-

вая тахикардия).

Типичные случаи

ПСЖ часто наблюдаются у здоровых людей и могут быть спровоцированы чаем, кофе, алкоголем, табаком или эмоциональным возбуждением.

Пациенты с ишемией или инфарктом миокарда. Гипоксемия и(или) гиперкарбия. Нарушения калиевого или кислотно-щелочного состояния. Пациенты с пролапсом митрального клапана. Недостаточный для осуществляемой хирургической манипуляции

уровень анестезии. Механическая стимуляция сердца:

прикосновения к сердцу в ходе кардиологических операций;

прохождение катетера ЛА через правый желудочек. Острая гипертензия и(или) тахикардия. Острая гипотензия и(или) брадикардия.

Медикаменты:

галотан плюс топическое, подкожное или в/в введение катехоламинов (рассматриваемая патология встречается реже, если вводятся другие ингаляционные анестетики);

токсическое действие препаратов наперстянки;

токсическое действие трициклических антидепрессантов;

токсическое действие аминофиллина;

антиаритмические препараты (квинидин, прокаинамид, ди-зопирамид);

антигистаминные препараты (астемизол, терфенадин). Гипотермия (внутренняя температура ниже 32 °С).

Профилактика

Распознавание и коррекция желудочковых аритмий в предоперационном периоде.

Коррекция интраоперационных электролитных расстройств. Выявление в анамнезе приема препаратов, способных вызвать желудочковые аритмии.

При использовании галотана не применяйте адреналин для инфльтрационной или региональной анестезии в дозе, превышающей 1 мкг/кг.

Проявления

Расширение на ЭКГ комплекса *QRS*, не предваряемого зубцом *P*

псж

может сопровождаться отсутствием продуктивного выброса крови в аорту или пальпируемого пульса в случае биге-минии с коротким интервалом между сокращениями.

Между ПСЖ и нормальным сокращением обычно существует компенсаторная пауза. Желудочковая тахикардия:

последовательность из 5 или более ПСЖ;

некоторые желудочковые тахикардии не снижают адекватность

кровообращения и не перерастают в летальные аритмии. Трепетание-мерцание желудочков.

Пароксизмы желудочковой тахикардии, при которых ось *QRS* каждые 5—20 сокращений меняет направление.

Ситуации с похожими признаками

Артефакты ЭКГ.

Наджелудочковый ритм с нарушениями проводимости. АВ-ритм с рециркуляцией возбуждения.

Блокада ветвей пучка Гиса, особенно при наличии тахикардии. Ритмы с экстрасистолами, исходящие из ветвей пучка Гиса или желудочка.

Как действовать

Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции. Проверьте гемодинамическую значимость ритма:

пропальпируйте периферический пульс;

проконтролируйте кровяное давление;

исследуйте артериальную кривую (при наличии). **Когда аритмия**

вызывает существенные колебания гемодинамики:

если применяется галотан, перейдите на другой ингаляционный или в/в анестетик; введите лидокаин в/в болюсно, 1—1,5 мг/кг;

при тяжелых нарушениях гемодинамики рассмотрите целесообразность применения электродефибрилляции (200— 300J).

Диагностируйте аритмию:

при наличии электрокардиографа запишите полосу ритма;

при неясности природы аритмии используйте многоканальную ЭКГ.

При желудочковой тахикардии:

через 15 мин после первой дозы повторите в/в болюсное введение лидокаина;

примените лидокаин инфузионно, 1—4 мг/мин;

подумайте о применении электродефибрилляции. Если желудочковая тахикардия является следствием передозировки дигиталиса:

не применяйте кардиоверсию;

введите лидокаин в/в болюсно, 1—1,5 мг/кг, инфузионно 1—4 мг/мин;

вводите хлорид калия до тех пор, пока уровень K^+ в плазме не превысит 5,5 мэкв/л;

введите фенитоин в/в, 50 мг/мин до суммарной дозы

250 мг. При трепетании-мерцании желудочков:

введите $MgSO_2$ в/в, 1—2 г болюсно с последующей инфузией 1 мг/мин;

рассмотрите целесообразность электродефибрилляции (200— 300J), но трепетание-мерцание желудочков может оказаться устойчивым к ней;

корректируйте электролитные нарушения;

получите консультацию кардиолога. **Если есть только ПСЖ с**

тахикардией и гипертензией:

ритм может быть следствием поверхностной анестезии;

углубите уровень анестезии болюсным в/в введением анестетика;

увеличьте концентрацию вдыхаемого ингаляционного

анестетика, если это не галотан.

Обследуйте пациента на наличие признаков ишемии миокарда.

Оцените сегмент ST и зубец Г (см. Ситуацию 10, *Изменения сегмента ST*).

Рассмотрите применения ТПЭхоКГ для оценки региональных движений сердечной стенки.

При устойчивости аритмии к вышеперечисленным средствам могут быть применены и другие антиаритмики: прокаинамид в/в, 25—50 мг/мин до суммарной дозы 500 мг с последующей инфузией 2—6 мг/мин;

бретилиум в/в болюсно, 5-10 мг/кг не менее 8 мин с последующей инфузией 1—2 мг/мин.

Ищите дополнительные варианты происхождения аритмии. Проверьте температуру тела пациента:

если температура понижена, примите активные меры по ее восстановлению (см. Ситуацию 37, *Гипотермия*);

если температура повышена, исключите ЗГ (см.

Ситуацию 38, *Злокачественная гипертермия*). Отошлите пробы крови для клинического лабораторного исследования на:

электролиты (Na^+ , K^+ и Mg^{2+});

ГАК.

Осложнения

Перерастание нелетальной аритмии в остановку сердца. Церебральная гипоперфузия. Побочное действие медикаментов:

гиперкалиемия или остановка сердца вследствие быстрого введения калия;

токсичность лидокаина;

лидокаин может отсекаать желудочковую экстрасистолию, вызывая асистолию;

гипотензия, наступающая после гипертензии, вызванной бретилиумом;

расширение комплекса *QRS*, гипотензия после применения прокаинамида;

гипотензия, угнетение дыхания, АВ-блок, или фибрилляция желудочков после применения фенитоина.

Рекомендуемая литература

Atlee J. L.: Recognition and management of specific dysrhythmias, p. 373.

In: Perioperative Cardiac Dysrhythmias. 2nd Ed. Year Book Medical

Publishers, Chicago, 1990. *Atlee J. L., Bosnjak Z. J.*: Mechanisms for cardiac dysrhythmias during

anesthesiology. *Anesthesiology*. 72:347, 1990. *Golcicherger E., Wheat M.*

W.: Ventricular tachyarrhythmias, p. 112. In:

Treatment of Cardiac Emergencies, 5th Ed. CV Mosby, St. Louis, 1990.

16. ТАМПОНАДА ПЕРИКАРДА

Определение

Тампонадой перикарда называется скопление крови или жидкости в замкнутой полости перикарда, ограничивающее наполнение желудочков и ведущее к гемодинамическим нарушениям.

Этиология

Кровотечение после кардиологических операций.

Коагулопатии.

Перфорация сердца.

Ревматологические или аутоиммунные заболевания.

Опухоль либо метастазы перикарда.

Инфекция перикарда, типичная в качестве осложнения сепсиса.

Хроническая почечная недостаточность.

Радиационный выпот перикарда.

Типичные случаи

После кардиоторакальных операций:

сгустки могут вызвать тампонаду даже при открытом перикарде и у пациента с дренированным средостением. После установки внутрисердечного мониторинга или электрода искусственного водителя ритма:

особенно характерна эрозия катетером ЦВД, находящимся в правом предсердии.

Перфорация коронарной артерии или миокарда в процессе катеризации сердца, ЧТКА или биопсии сердца. После тупой травмы либо проникающего ранения грудной клетки:

посттравматическая тампонада может быть отсроченной и развиваться незаметно. После инфаркта миокарда:

разрыв стенки миокарда;

кровоточивость самого перикарда у пациентов, получающих антикоагулянтную или тромболитическую терапию. У пациентов с ХПН, нуждающихся в гемодиализе.

При злокачественных новообразованиях, особенно после лучевой терапии средостения:

накопление жидкости в перикарде происходит у 30% пациентов, получающих облучение средостения по поводу липомы в дозе, превышающей 4000 рад; 40% этих пациентов нуждаются в экстренной перикардэктомии.

Профилактика

Обеспечение адекватного хирургического и полиорганного гемостаза после кардиоторакальных операций и во время них. По мере необходимости коррекция коагулопатии с учетом лабораторных данных.

При установке внутрисердечного мониторинга или искусственного водителя ритма необходима повышенная осторожность:

кончик катетера ЦВД не должен находиться в правом предсердии;

после установки катетера ЦВД необходимо уточнить положение его кончика при помощи рентгенографии. Контроль за медицинскими проблемами, предрасполагающими

пациента к накоплению жидкости в перикарде. Выполнение до операции перикардиоцентеза значительных, хотя и бессимптомных, скоплений жидкости в перикарде.

Проявления

Перикард имеет низкую растяжимость, и скорость развития симптоматики определяется темпом накопления жидкости в перикарде. При быстром накоплении 150—200 мл крови могут оказаться критическими для функции миокарда. При медленном накоплении бессимптомным может оказаться объем 1 л или более.

Гипотензия (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*). Сниженный сердечный выброс.

Суженный диапазон пульсового давления, преувеличивающий впечатление парадоксальной пульсации.

Предельно допустимая парадоксальная пульсация — снижение систолического давления на вдохе менее чем на 10 мм рт. ст.

Выравнивание всех давлений диастолического наполнения сердца на относительно высоком уровне.

После операций на сердце:

при выявлении причин сниженного сердечного выброса всегда следует помнить о возможности тампонады перикарда.

Увеличение количества отделяемого из плеврального (то-ракального) дренажа:

впоследствии возможно его снижение из-за обструкции дренажной трубки тромбом. Жидкость в перикарде, выявляемая при ЭхоКГ. Глухие тоны сердца и появление прекардиальной пульсации. Шум трения перикарда.

Низкоамплитудная ЭКГ с изменениями сегмента ST (см. Ситуацию 10, *Изменения сегмента ST*). Увеличение тени средостения на рентгенограмме грудной клетки.

Ситуации с похожими признаками

зсн.

Сдавливающие перикардиты. Обострение астмы. Гиповолемия. Острое расслаивание аорты.

Как действовать

Если перикардиальная тампонада подозревается и у пациента есть ее симптомы.

Убедитесь в адекватности вентиляции и оксигенации.

Дайте пациенту кислородную поддержку. **Увеличивайте объем циркулирующей жидкости:**

установите в/в катетер большого диаметра для быстрой

инфузии. Начните инвазивное мониторирование, установив:

линию ЦВД для мониторирования и введения медикаментов;

катетер ЛА для мониторинга давлений наполнения камер сердца и сердечного выброса. **Обеспечьте инотропную поддержку:**

добутамин, 5—10 мкг/кг/мин;

допамин, 5—10 мкг/кг/мин;

адреналин, 50—100 нг/кг/мин.

Если пациент недавно перенес кардиоторакальную операцию:

если гемодинамический статус пациента серьезно нарушен, необходим хирург, имеющий достаточный опыт для немедленной торакотомии с целью устранения тампонады перикарда;

если состояние пациента достаточно стабильно, для торакотомии его необходимо перевести в операционную. **Если пациент НЕ подвергался в последнее время кардиоторакальной операции:**

выполните перикардиоцентез подмечевидным доступом.

Удаление достаточного количества жидкости может временно улучшить состояние пациента до экстренной операции.

Отсутствие пунктата не исключает наличие большого тромба, сдавливающего сердце.

Если тампонада перикарда подозревается, но состояние пациента стабильно.

Проанализируйте анамнез пациента и применявшуюся медикаментозную терапию. Проверьте коагулологический статус пациента:

ПВ и ЧТВ;

количество тромбоцитов;

время кровотечения.

Тщательно мониторируйте пациента с применением инвазивных методик. Для диагностики используйте ультразвуковое исследование сердца и

рентгенографию грудной клетки.

Обсудите ситуацию с кардиологом или кардиоторакальным хирургом.

Анестезиологическое обеспечение пациента с тампонадой перикарда.

Наилучшим образом характеризуется тремя словами: быстро, полноценно и тщательно.

Поддерживайте частоту сердечных сокращений в диапазоне 90—140 ударов в минуту.

Корректируйте гиповолемию и оптимизируйте давление наполнения для компенсации вазодилатации, которая часто сопровождает индукцию в анестезию.

Для индукции в анестезию используйте кетамин в/в, 0,25—1 мг/кг.

Для мышечной релаксации при быстрой интубации используйте сукцинилхолин (листенон) в/в, 1—2 мг/кг.

При необходимости анестезию можно углубить дополнительным в/в введением 10—20 мг кетамина, 25—50 мкг фентанила или 0,25—0,5 мг мидазолама.

Поддерживайте вазоконстрикцию и сократительную функцию миокарда, избегая ингаляционных анестетиков, а также внутривенных, являющихся депрессантами миокарда.

Осложнения

Остановка сердца.

Острая сердечная недостаточность.

Повреждение сердца или легких во время перикардиоцентеза.

Ишемия или инфаркт миокарда.

Инфекция.

Рекомендуемая литература

Goldberger E., Wheat M. W.: Acute preicardial tamponade, p. 237. In: Treatment of Cardiac emergencies, 5th Ed. CV Mosby, St Louis, 1990.
Nicholls B. J., Cullen B. F.: Anesthesia for trauma. J. Clin. Anesth. 1:115, 1988.
Palatianos G. M., Thurer R. J., Pompeo M. G., Kaiser G. A.: Clinical experience with subxiphoid drainage of pericardial effusions. Ann. Thorac. Surg. 48:381, 1989.

17. ОТЕК ЛЕГКИХ

Определение

Отеком легких называется скопление жидкости в легочных альвеолах.

Этиология

Высокое гидростатическое давление легочных капилляров. Низкое онкотическое давление легочных капилляров.

«Течь» мембран легочных капилляров.

Неадекватный клиренс лимфы нормальной альвеолярной жидкости.

Типичные случаи

Перегрузка жидкостью:

при массивной инфузионной терапии;

при массивном всасывании жидкости (например, при ТУРП);

у пациентов с хронической ЗСН;

у пациентов с почечной недостаточностью и сниженной

способностью экскретировать избыток жидкости. Острая дисфункция

миокарда:

острая ишемия или инфаркт миокарда;

острая дисфункция клапанного аппарата. РДСВ (пониженная проницаемость легочных капилляров) вследствие:

гипотензии;

грамнегативного сепсиса или ДВС;

ингаляционного поражения дымом;

легочной аспирации кислого желудочного содержимого;

акушерских причин (например, гипотензия беременных, внутриутробная смерть плода);

определенных иммунологических расстройств. Неврологическая патология (после тяжелой ЧМТ). Постобструкционный или возвратный отек легких. После реверсии опиатов налоксоном.

Профилактика

Тщательное мониторирование инфузионной терапии. Инвазивный мониторинг у пациентов с повышенным риском отека легких или ЗСН. Наблюдение за возможными признаками абсорбции жидкости при ТУРП. Коррекция основной проблемы при РДСВ.

Проявления

У бодрствующего пациента:

беспокойство, одышка, чувство нехватки воздуха даже при нормальной сатурации O₂ и CO₂ в конце выдоха;

гипоксемия и гиперкарбия появляются позднее. У пациентов, находящихся на искусственной вентиляции:

повышение **ПДВ** вследствие снижения растяжимости легких;

снижение дыхательного объема в случае отсутствия связи между растяжимостью легких и исполнительной частью респиратора;

появление кровянистой вспененной отечной жидкости в

ЭТТ или под маской. Повышение давлений наполнения сердца:

набухание яремных вен;

повышение ЦВД или давления ЛА. Мелкие хрипы над легочными полями при аускультации. Гипотензия или аритмии, если отек легких является следствием

ишемии миокарда.

Гипертензия или тахикардия, если отек легких является следствием гиперволемии. Патология при рентгенографии грудной клетки:

усиление сосудистого рисунка легких;

кардиомегалия;

периваскулярные затемнения;

линии Керли Б;

интерстициальная инфильтрация;

затемнения легочных полей.

Ситуации с похожими признаками

Бронхоспазм (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*). Эндобронхиальная интубация (см. Ситуацию 25, *Эндобронхиальная интубация*). Перегиб или обструкция ЭТТ (см. Ситуацию 5, *Высокое пиковое давление вдоха*).

Пневмоторакс (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*). Остаточный нейромышечный блок.

Как действовать

Оцените респираторное усилие и адекватность вентиляции.

Если респираторные усилия неадекватны, подумайте об остаточном нейромышечном блоке или пневмотораксе как о возможных причинах.

При сохраняющемся отеке легких, сопровождающемся тяжелой гипоксемией или гиперкарбией или потерей сознания, необходимо

интубировать больного, если он не был интубирован ранее. **Проводите поддерживающую оксигенотерапию:**

дайте O₂ высоким потоком через нереверсивную лицевую маску;

применяйте при необходимости вспомогательную вентиляцию с ППД;

у интубированного пациента на ИВЛ увеличьте FiO₂ и подумайте о включении в дыхательный контур ПДКВ для достижения максимальной оксигенации. **Снижайте сердечную преднагрузку:**

усадите бодрствующего пациента, анестезированному придайте обратное положение Тренделенбурга, если этому не препятствует характер выполнявшегося вмешательства или гипотензия;

введите фуросемид в/в, 10—20 мг болюсно (пациентам, получающим лечение диуретиками, может потребоваться большая доза);

при необходимости введите мочевой катетер;

введите морфин в/в, 2 мг дробно, с осторожностью в отношении депрессии дыхания;

если причиной является ишемия миокарда, начните в/в инфузию НТГ 0,25—1 мкг/кг/мин (при отсутствии ги-потензии).

Исследуйте ГЭК, рентгенограмму грудной клетки, 12-канальную ЭКГ. Оптимизируйте сократительную функцию миокарда:

прекратите введение препаратов, способных вызвать депрессию миокарда;

установите инвазивный мониторинг гемодинамики. Подумайте об инотропной поддержке:

допамин 3—10 мкг/кг/мин; или добутамин 5—10 мкг/ кг/мин;

амрион в/в, в нагрузочной дозе 0,75—1,5 мг/кг в течение более 30 мин, затем инфузионно 5—15 мкг/ кг/мин; или милрион в/в, в нагрузочной дозе 50 мкг/кг в течение более 10 мин, затем инфузионно 0,375—0,75 мкг/кг/мин.

При наличии бронхоспазма подумайте об аминофиллине в/в, 5 мг/кг в виде медленной инфузии в течение 15 мин (может также улучшить диурез).

Обратитесь за помощью.

Уделите основное внимание мониторингованию пациента и установлению диагноза. Распределите между помощниками задачи по наладке линий мониторингования. Прекратите операцию как можно скорее; организуйте перевод

пациента в ОИТ для продолжения лечения. Организуйте экстренную консультацию кардиолога. При наличии соответствующего прибора и сотрудника, способного его применить, используйте для диагностики ТПЭхоКГ.

Осложнения

Гиповолемия и гипотензия вследствие слишком активного снижения преднагрузки и стимуляции диуреза. Гипокалиемия. Гипоксемия.

Рекомендуемая литература

Alien S. J.: Pathophysiology of pulmonary edema: implication for clinical management, p. 222. In: Annual Refresher Course Lectures. American Society of Anesthesiologists. Park Ridge, I.L., 1988.

Matsumiya N., Dohi S., Kimura T., Naito H.: Reexpansion pulmonary edema after mediastinal tumor removal. *Anesth. Analg.* 73:646, 1991.

18. ЛЕГОЧНАЯ ЭМБОЛИЯ

Определение

Легочной эмболией называется полная или частичная обтурация легочной артериальной циркуляции веществами, сформировавшимися где-либо в других отделах сердечно-сосудистой системы.

Этиология

Вещества, способные вызвать легочную эмболию:

кровяной сгусток;

жир;

околоплодная жидкость (см. Ситуацию 68, *Эмболия околоплодными водами*);

воздух (см. Ситуацию 20, *Венозная воздушная или газовая эмболия*).

Типичные случаи

Высок риск развития тромбоза глубоких вен у пациентов:

недавно перенесших операцию;

с тромбозом глубоких вен или венозной недостаточностью нижних конечностей в анамнезе;

после родов либо у обездвиженных на длительный период времени;

у перенесших недавно переломы либо другие повреждения нижних конечностей;

со злокачественными новообразованиями (особенно метастатической болезнью);

с ЗСН или инфарктом миокарда в анамнезе;

у перенесших спленэктомию с возвратным тромбоцитозом;

у пожилых;

у тучных. Жировая эмболия типична для пациентов, перенесших:

большую травму или переломы длинных костей;

хирургическое вмешательство или инъекцию высокого давления в костномозговые полости длинных костей.

Профилактика

Профилактика у пациентов с риском тромбоза глубоких вен:

чулки дозированного давления;

при моноиспользовании это приспособление не защитит пациента высокого риска;

обувь с перемежающейся пневматической компрессией;

гепарин подкожно, 5000 ЕД, за 1—2 ч до операции с продолжением вплоть до перевода пациента на амбулаторное лечение.

В случае неадекватности нефармакологических методов и противопоказаний к антикоагулянтной терапии у пациентов с высокой степенью риска легочной эмболии вследствие тромбоза глубоких вен целесообразна установка кава-фильтра.

Проявления

Массивная легочная эмболия может проявиться в остановке сердца (асистолии) и в острой гемодинамической недостаточности с быстрым развитием остановки сердца.

У пациента в сознании:

классическими признаками легочной эмболии являются нарушения дыхания, плевральные боли в грудной клетке и кровохарканье (см. Ситуацию 26, *Массивное кровохарканье*);

рентгенограмма грудной клетки обычно нормальна, однако могут наблюдаться изменения диаметра сосудов, «обрывы» сосудов, повышенная просветленность участков гипоперфузии, ателектазирование и(или) плевраль-ный выпот;

при аускультации грудной клетки слышатся мелкие хрипы (крепитация), стридорозное дыхание либо шум трения плевры;

отмечается гипоксемия или нарастание А-а-градиента. У пациентов под наркозом:

тахипноэ (у нерелаксированного пациента);

гипотензия и тахикардия;

гипоксемия, повышения А-а-градиента или цианоз даже при $FiO_2 = 100\%$;

снижение концентрации CO_2 в конце выдоха;

повышение давления ЛА:

может иметь место острая правожелудочковая недостаточность;

изменения на ЭКГ:

перегрузка правых отделов, изменения интервала $ST-T$, брадикардия, ЭМД, или асистолия. При жировой эмболии:

могут наблюдаться распространенные петехии;

характерны ДВС и тромбоцитопения, кровоточивость и кровотечения из мест разрезов, в/м инъекций или слизистых оболочек;

жировые шарики могут быть видны в моче, мокроте или сосудах сетчатки.

При эмболии околоплодными водами

чешуйки могут быть видны при микроскопии мокроты.

Ситуации с похожими признаками

Гипоксемия другого происхождения (см. Ситуацию 8, *Гипоксемия*). Гипотензия другого происхождения (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*).

Увеличение мертвого пространства другого происхождения. Легочная гипертензия другого происхождения. Правожелудочковая недостаточность.

Как действовать

Диагностика легочной эмболии затруднена у больных под общей анестезией.

Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции

Проводите вспомогательную оксигенотерапию. У неинтубированного пациента:

используйте лицевую маску с $FiO_2 = 100\%$;
продумайте возможность интубации, ИВЛ и ПДКВ.

У интубированного пациента:

увеличьте **FiO₂** до 100%;
продумайте возможность ПДКВ. Проверьте ГАК.

Измерения концентрации выдыхаемого CO₂ не являются надежным показателем адекватности вентиляции. **Поддерживайте циркуляцию** Увеличьте ОЦЖ. Введите инотропные препараты:

эфедрин в/в, 5—10 мг, повторить при необходимости;
адреналин в/в, 10—50 мкг, повторить при необходимости;
инфузия допамина, добутамина или адреналина (см.

Ситуацию 7, *Гипотензия*).

Для диагностики и коррекции правожелудочковой недостаточности и низкого сердечного выброса целесообразно использовать инвазивный мониторинг.

При наличии легочной гипертензии в сочетании с правожелудочковой недостаточностью продумайте возможность инфузии НТГ (0,25—1 мкг/кг/мин) в качестве легочного вазодилататора:

использовать с большой осторожностью в связи с риском системной вазодилатации и гипотензии.

Если в условиях сердечно-сосудистого коллапса легочная эмболия очевидна либо весьма вероятна:

рассмотрите возможность экстренного чрескожного ИК;
рассмотрите возможность выполнения экстренной эмбол-эктомии. Верифицируйте диагноз:

исключите другие причины гипоксемии, увеличения мертвого пространства или гемодинамической нестабильности;

проведите сканирование вентиляционно-перфузионного соотношения или легочную ангиограмму.

Ангиография является достоверным диагностическим

тестом, однако весьма трудным для выполнения. Если подтверждена тромбоэмболия, антикоагулянтная терапия может предупредить дальнейшую эмболизацию.

Антикоагулянтная терапия может быть противопоказана при наличии внутренних источников кровотечения или неудовлетворительном хирургическом гемостазе. Гепарин в/в, 5000 ЕД болюсно, с последующей инфузией 1000 ЕД/ч, с коррекцией для поддержания АЧТВ на уровне, по крайней мере вдвое превышающем нормальный. Тромболитическая терапия является спорным приемом и

противопоказана в раннем послеоперационном периоде. Установите кава-фильтр у пациента с рецидивирующей легочной эмболией, получавшего адекватную антикоагулянтную терапию, и у пациента с противопоказаниями к антикоагулянтам. При невозможности чрескожной установки кава-фильтра иногда требуется лапаротомическое лигирование или клипирование нижней полой вены.

Осложнения

Инфаркт легких.

Кровохарканье.

Остановка сердца.

Геморрагические осложнения антикоагулянтной терапии.

Рекомендуемая литература

Dehning D. J., Arens J. F.: Pulmonary thromboembolism: disease recognition

and patient management. *Anesthesiology*. 73:146, 1990. *McKenye P. J.:* Deep venous thrombosis and anaesthesia. *Br. J. Anaesth.*

66:4, 1991. *Persson A. V., Davis R. J., Vallavice[^]ia J. L.:* Deep venous thrombosis and

pulmonary embolism. *Surg. Clin. North Am.* 71:1195, 1991. *Quance D.:* Amniotic fluid embolism: detection by pulse oximetry.

Anesthesiology. 68:951, 1988.

19. НАДЖЕЛУДОЧКОВЫЕ АРИТМИИ Определение

Суправентрикулярной аритмией называется патологический сердечный ритм, источник которого расположен суправентрикулярно.

Синоатриальный (или синусовый) узел.

Предсердие.

АВ-узел.

Этиология

Повышенный автоматизм суправентрикулярных тканей (тахикардии).

Циркуляция возбуждения. Сниженный автоматизм суправентрикулярных тканей (АВ-узловой ритм).

Типичные случаи

Во многих случаях предсердные аритмии возникают у пациентов с нормальным сердцем:

во время физической нагрузки;

после употребления кофе, чая или алкоголя;

после курения.

Острая ишемия или инфаркт миокарда. Во время или после операций на сердце или легких.

Синдром Вольфа—Паркинсона—Уайта или другие сердечные расстройства, связанные с нарушениями проводящих структур. Гипоксемия, гиперкарбия, ацидоз, алкалоз. Пирексия.

Электролитные расстройства, гиперметаболические состояния. Гипертиреозидизм.

Острые или хронические заболевания легких. Заболевания клапанного аппарата сердца. Перикардиты, миокардиты.

Профилактика

Предоперационное выявление и коррекция суправентрикулярных аритмий.

Проявления

При быстром желудочковом ответе точная локализация фокуса тахикардии может быть затруднена.

Синоатриальный узел.

Синусовая тахикардия: равномерное расположение зубца *P* и комплекса *QRS* АВ-проводимость 1:1, частота сердечных сокращений выше 100 в минуту.

Синусовая аритмия: импульсы исходят из СА-узла с произвольной частотой, АВ-проводимость 1:1, нормальная морфология комплекса *QRS*, изменения частоты обычно связаны с вентиляцией. Предсердия.

Преждевременные предсердные сокращения: обычно доброкачественный вариант нормы.

Несинусовый предсердный ритм: импульсы исходят из тканей предсердия вне синоатриального узла, проходя как ретроградно, так и антеградно; зубец *P* отрицательный либо сливается с комплексом *QRS'*, нормальная морфология комплекса *QRS*.

Блуждающий предсердный водитель ритма: импульсы исходят из различных точек предсердия; зубец *P* различен по форме; интервал *P—R* изменяется.

Мультифокальная предсердная тахикардия: импульсы нерегулярно и быстро возникают в различных точках предсердия; зубец *P* различен по форме; интервалы *PR—RR* различны; аналогичны блуждающему предсердному водителю ритма, но с более высокой частотой сердечных сокращений.

Трепетание предсердий: ритм циркуляции возбуждения из предсердия с частотой 220—300 ударов в минуту; желу-дочковый ритм зависит от степени АВ-блока, обычно 2:1, 3:1 или 4:1; морфология комплекса *QRS*, как правило, нормальна.

Фибрилляция предсердий: импульсы возникают в предсердии беспорядочно; желудочковая реакция нерегулярна и зависит от степени АВ-блока; *QRS* обычно нормален. АВ узел («синаптический»).

Синаптический ритм: импульсы исходят из АВ-узла и проводятся как ретроградно, так и антеградно с частотой 40—55 в минуту (может перейти в «акцелерированную идиовентрикулярную тахикардию» при частоте более 55

в минуту); зубец *P* сливается с комплексом *QRS* или появляется сразу же за ним; морфология *QRS* обычно нормальная.

Ситуации с похожими признаками

Артефакты ЭКГ.

Артефициальный водитель ритма правого предсердия.

Поверхностная анестезия.

Как действовать

Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции.

Контролируйте кровяное давление.

При тяжелой гипотензии:

введите вазопрессоры (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*)\ рассмотрите целесообразность немедленной кардио-

версии. Диагностируйте аритмии.

Пальпируйте периферический пульс. При возможности используйте запись ЭКГ. Используйте мультиполярные отведения ЭКГ для получения наилучшей предсердной кривой. При наличии внутри пищевода или внутрисердечного отведения ЭКГ можно воспользоваться ими.

Диагностировать тахиаритмии будет легче, если удастся снизить частоту желудочкового ответа, что может быть достигнуто:

прижатием блуждающего нерва («вагусный прием»);

аденозином в/в, 3—6 мг болюсно;

эдропониумом в/в; 5—10 мг болюсно;

фенилэфрином в/в, 25—50 мкг болюсно. **Корректируйте ведущий**

ритм и(или) замедляйте желудочковый ответ. Трепетание предсердий:

эсмолол в/в, 10 мг дробно, что повысит степень АВ-блокады и замедлит частоту желудочкового ответа;

дигоксин в/в, 0,25 мг каждые 6 ч, что обычно превращает трепетание в фибрилляцию, которая затем может спонтанно перейти в синусовый ритм;

если дигоксин не дал эффекта, добавьте квинидин перорально, 200 мг;

установите частоту предсердного водителя ритма на 20% выше естественного не менее чем на 30 с, затем постепенно снижайте частоту;

кардиоверсия 10—25 Дж, повышая при необходимости энергию разряда. Фибрилляция предсердий:

дигоксин в/в, 0,5—1 мг;

верапамил в/в, 2,5—5 мг, при необходимости повторять каждые 5 мин до максимальной дозы 20 мг;

эсмолол в/в, 5—10 мг, при необходимости повторять каждые 5 мин; в/в инфузия 50—200 мкг/кг/мин;

кардиоверсия 100—200 Дж. АВ-узловая тахиаритмия циркулирующего возбуждения:

верапамил в/в, 2,5—5 мг, при необходимости повторять каждые 5 мин до максимальной дозы 20 мг;

аденозин в/в, 3—6 мг болюсно.

Пароксизмальные тахиаритмии циркулирующего возбуждения (включая синдром Вольфа—Паркинсона—Уайта и другие побочные пути):

аденозин в/в, 3—6 мг болюсно;
верапамил в/в, 2,5—5 мг, повторять при необходимости
каждые 5 мин до максимальной дозы 20 мг. АВ-узловой ритм
(«соединительный ритм»):

при стабильной гемодинамике лечение может оказаться ненужным;
атропин в/в, 0,4—0,8 мг болюсно;
эфедрин в/в, 5—10 мг болюсно;
искусственный водитель ритма (чрескожный, чрес-
пищеводный, предсердный, желудочковый). Избегайте совместного
применения блокаторов кальциевых каналов и бета-блокаторов (глубокая
брадикардия). При нарушенной проводимости дифференциация желудоч-
ковой и наджелудочковой тахикардии может быть затруднена.

Если отсутствует ясность, следует проводить терапию же-лудочковой
тахикардии — кардиоверсию.

Осложнения

Ишемия или инфаркт миокарда (у пациентов с повышенным
риском).

Медикаментозные измененные реакции. Осложнения кардиоверсии:
сердечная блокада;

переход в более опасный ритм;

повреждение миокарда вследствие повторных кардиоверсии
(нетипично). Осложнения искусственного водителя ритма:

индукция аритмий;

перфорация сердца.

Рекомендуемая литература

Emergency Cardiac Care Committee and Subcommittees, American Heart
Association; Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac
care. JAMA. 268:2171, 1992.

Goldberger E., Wheat M. W.: Supraventricular tachyarrhythmias, p. 86. In:
Treatment of Cardiac Emergencies, 5th ED. CV Mosby, St. Louis, 1990.

Rooke A.: Diagnosis and treatment of common intraoperative dysrhythmias,
p. 113. In: Annual Refresher Course Lectures. American Society of
Anesthesiologists, Park Ridge, IL, 1990.

20. ВЕНОЗНАЯ ВОЗДУШНАЯ ИЛИ ГАЗОВАЯ ЭМБОЛИЯ

Определение

Венозной или газовой эмболией называется попадание воздуха или других газов в правую половину сердца или легочные сосуды.

Этиология

Проникновение окружающего воздуха в открытый венозный кровоток или дуральные синусы. Инфузия в вену воздуха или другого газа под давлением.

Типичные случаи

Хирургические вмешательства, при которых операционное поле расположено выше уровня сердца.

Хирургические вмешательства, требующие инфузии газа.

Инвазивные вмешательства, при которых имеет место сообщение венозной циркуляции низкого давления с атмосферным воздухом во время спонтанного дыхания при отрицательном внут-ригрудном давлении.

Любая инвазивная процедура, в процессе которой имеет место контакт пациента с источником газа высокого давления.

Профилактика

Избегайте положения пациента, при котором операционное поле располагается выше уровня сердца.

В ситуациях, когда положение операционного поля выше уровня сердца неизбежно, применяйте искусственную вентиляцию.

При повышенном риске газовой эмболии поддерживайте повышенное венозное давление в/в инфузией жидкостей и(или) ПДКВ.

Избегайте использования N²O у пациента с повышенным риском газовой эмболии.

Удалите весь воздух из пластиковых мешков с растворами, предназначенными для инфузии под давлением.

Проявления

Проявления зависят от размеров тела пациента, объема эмболизирующего воздуха, темпа развития эмболии и применяемых мониторов.

Ультразвуковой мониторинг.

При наличии газовых пузырьков они определяются на **ТПЭхоКГ**. Изменения звуков прекардиального Допплера:

очень чувствительная методика для определения венозной воздушной эмболии; можно определить объем, равный 0,25 мл;

трансдучер должен быть помещен над структурами правого сердца (правая или левая парастернальная область);

правильность положения трансдучера может быть проверена в/в болюсным введением через ЦВД-катетер небольшого количества жидкости комнатной температуры. Снижение концентрации CO₂ в конце выдоха:

резкое падение концентрации выдыхаемого CO₂ (более 2 мм рт. ст.) вследствие артериолокапиллярной обструкции;

любые события, остро снижающие легочный кровоток, вызывают аналогичное снижение (см. Ситуацию 18, *Легочная эмболия*). Повышение концентрации N_2 в выдыхаемом газе:

определение повышенной концентрации N_2 в выдыхаемом газе без повышения ее во вдыхаемом патогномично для воздушной эмболии;

изменения концентрации N_2 в конце выдоха обычно не превышают 2—3%.

Громкий, грубый продолжительный шум «мельничных жерновов» при аускультации (пищеводный стетоскоп). Газ в крови, аспирируемой из ЦВД-катетера (наличие газа в количестве, превышающем 20 мл, является признаком значительной воздушной эмболии).

Гипотензия (снижение более чем на 15 мм рт. ст. является признаком значительной воздушной эмболии). Брадикардия.

Рост давлений ЛА, если выход из правого желудочка не перекрыт газовым эмболом.

Ситуации с похожими признаками

Сдавление или ишемия ствола головного мозга. Невоздушная эмболия легких (см. Ситуацию 18, *Легочная эмболия*). Гипотензия другой этиологии (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*). Артефакт ультразвукового доплеровского прибора вследствие

работы электрокоагулятора, быстрой инфузии жидкостей или движения прекардиального датчика. Проникновение воздуха в газоанализатор респиратора.

Как действовать

Немедленно информируйте хирурга о возможной газовой эмболии.

Хирург должен проверить места возможного проникновения газа в ране.

Медсестра должна проверить хирургическое оборудование для инсуффляции.

Перекройте все источники газа под давлением. **Получите подтверждение диагноза:**

тщательно прослушайте доплеровский прекардиальный сигнал;

проверьте концентрацию CO_2 в конце выдоха;

проверьте при возможности концентрацию N_2 в конце выдоха;

проверьте кровяное давление;

послушайте, нет ли «шума мельничных жерновов»;

при возможности проверьте давление ЛА;

если есть ЦВД-катетер, проверьте аспирируемую из него

кровь на наличие газа. **Если газовая эмболия подтвердилась:**

хирург должен промыть рану физиологическим раствором или тампонировать ее салфетками, смоченными тем же раствором;

прекратите подачу N_2O_2 дайте 100% O_2 ;

при помощи ручной вентиляции выполните прием Валь-сальвы для предотвращения дальнейшего поступления воздуха в сердце и облегчения поиска хирургом места проникновения воздуха в сосудистую систему;

увеличьте скорость в/в инфузии;

при возможности измените положение пациента:

в первую очередь наклоните стол таким образом, чтобы операционное поле оказалось ниже уровня сердца;

при необходимости положите пациента на левый бок.

Подумайте о применении ПДКВ в 5 см Н₂O. При необходимости для поддержки кровообращения примените вазопрессоры и инотропы. **При тяжелых расстройствах гемодинамики:**

при остановке сердца начинайте СЛР (см. Ситуацию 2, *Остановка сердца*);

может оказаться необходимой прямая аспирация воздуха из сердца или крупных сосудов при помощи торакотомии; может потребоваться прямой массаж сердца.

Осложнения

Осложнения тяжелой гипотензии:

ишемия миокарда;

церебральная гипоперфузия. Парадоксальная газовая эмболия артериальной циркуляции:

через незаращенное овальное отверстие или другой пра-волевый шунт;

массивная венозная газовая эмболия, проникающая через легочные капилляры в артериальный кровоток. Отек легких.

Загрязнение раны в процессе изменения положения пациента.

Осложнения торакотомии и СЛР, если они были применены.

Рекомендуемая литература

- Cucchiara R. F.*: Is the sitting position justifiable for the neurosurgical patient? p. 331. In: Annual Refresher Course Lectures. American Society of Anesthesiologists, Park Ridge, IL, 1986. *Cucchiara R. F., Nugent M., Seward J. B.*: Air embolism in upright neurosurgical patients: detection and localization by 2-D echocardiography. *Anesthesiology*. 60:353, 1984. *Losasso T. J., Muzzi D. A., Dietz N M., Cucchiara R. F.*: Fifty per cent nitrous oxide does not increase the risk of venous air embolism in neurosurgical patients operated upon in the sitting position. *Anesthesiology*. 77:21, 1992. *Matjasko J., Petrozza P., MacKenzie C. F.*: Sensitivity of end-tidal nitrogen in venous air embolism; detection in dogs. *Anesthesiology*. 63:418, 1985. *Michenfelder L. D.*: Air embolism, p. 268. In Orkin F., Cooperman L. (eds): *Complications in anesthesiology*. JB Li ppincott. Philadelphia, 1983.

Глава 5

Критические ситуации, связанные с легкими

21. ОЖОГ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

Определение

Ожогом дыхательных путей называется термическое или химическое поражение слизистой оболочки дыхательных путей на протяжении от полости рта до альвеол.

Этиология

Воспаменение ЭТТ во время лазерной хирургии.

Вдыхание горячих газов:

вдыхаемые газы имеют слишком высокую температуру;

имеет место непосредственное воздействие огня;

воздействие дыма или токсичных газов.

Типичные случаи

Лазерные операции на глотке, гортани или трахеобронхиальном дереве. Неисправности обогревателя или увлажнителя вдыхаемого газа: поломка обогревателя или термостата;

использование струйной подачи O₂ через обогреватель или увлажнитель с автоматическим контролем. Пациенты с острыми ожогами.

Профилактика

Защита ЭТТ в процессе лазерной хирургии верхних дыхательных путей с использованием соответствующего протокола:

применение защищенных или «лазерустойчивых» ЭТТ;

наполнение манжеты ЭТТ подкрашенной жидкостью;

поддерживать невысокий уровень FiO₂ (менее 30%), избегать применения N²O;

в ситуациях, когда применение более высокого FiO₂ диктуется необходимостью поддерживать приемлемый уровень насыщения O₂, просите хирургов отказаться от применения лазера;

на случай воспламенения ЭТТ необходимо иметь под рукой зажим для окклюзии ЭТТ.

При использовании обогревателя или увлажнителя мониторируйте температуру вдыхаемого газа:

поддерживайте температуру вдыхаемого газа ниже 40 °C. Защита пациента от воздействия дыма и пламени в операционной.

Проявления

Немедленные проявления.

Вызванное лазером воспламенение ЭТТ:

видимое воспламенение ЭТТ;

запах горения, дым, пламя в зоне операции;

пламя может распространяться на дыхательный контур. Перегретые газы:

трубки дыхательного контура горячие на ощупь;

срабатывание сигнализации перегрева на увлажнителе или обогревателе;

неожиданное повышение температуры тела у пациента. Поздние проявления:

отечность и разрывы дыхательных путей (см. Ситуацию 22, *Разрывы дыхательных путей*, и Ситуацию 28, *Пневмоторакс*);

снижение артериального рО₂ и насыщения О₂ (см. Ситуацию 8, *Гипоксемия*);

снижение податливости легких;

отек легких (см. Ситуацию 17, *Отек легких*);

бронхоспазм (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*);

РДСВ.

Ситуации с похожими признаками

Отек легких вследствие других причин (см. Ситуацию 17, *Отек легких*). РДСВ вследствие других причин.

Пневмония.

Бронхоспазм (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*).

Частичная обструкция дыхательных путей.

Как действовать

При воспламенении ЭТТ, вызванном применением лазера, прекратите подачу О₂ в ЭТТ:

немедленно пережмите ЭТТ;

отсоедините дыхательный контур. **В случае значительного пламени:**

немедленно удалите поврежденную трубку;

в случае, если насыщение О₂ уже снижено, а ЭТТ ин-тактна, пациента все-таки можно вентилировать через поврежденную трубку, имея, однако, в виду, что частицы материала трубки могут эмболизировать дистальные отделы трахеобронхиального дерева.

Вентилируйте вручную лицевой маской, используя 100% О₂.

Реинтубируйте пациента как можно скорее.

Быстрое нарастание отека дыхательных путей делает отложенную интубацию более трудной. Если реинтубация невозможна, переходите к транстрахе-альной струйной вентиляции, трахеостомии или крикотиомии.

Обеспечивайте поддерживающее лечение и ИВЛ. При необходимости для поддержания оксигенации используйте ПДКВ.

Подумайте о применении больших доз стероидов (например, метилпреднизолон в/в, 0,1—1 г). Для **оценки степени поражения дыхательных путей немедленно пригласите консультанта-отоларинголога или специалиста по торакальной хирургии.**

Фибробронхоскопия после стабилизации состояния у пациента.

Изымите из обращения все подозреваемое в неисправности оборудование и отдайте на исследование биомедицинской инженерной службе.

При поражении перегретым газом

Удалите обогреватель или увлажнитель из дыхательного контура.

Уточняйте и корригируйте состояние пациента.

Увеличьте FiO₂ насколько необходимо, чтобы поддержать оксигенацию.

Обеспечьте поддерживающее лечение, как описано выше. Продумайте возможность применения больших доз стероидов (см. выше).

Для оценки степени поражения дыхательных путей немедленно пригласите консультанта-отоларинголога или специалиста по торакальной хирургии.

Фибробронхоскопия после стабилизации состояния у пациента.

Изымите из обращения все подозреваемое в неисправности оборудование и отдайте на исследование биомедицинской инженерной службе.

Осложнения

Стойкие поражения легких:

фиброз легких;

рестриктивные заболевания легких. Гипоксемия и гиперкапния.

Невозможность переинтубации. Пневмоторакс. Пневмония.

Рекомендуемая литература

Hayes D. M., Gaba D. M., Goode R. L.: Incendiary characteristics of a new laser resistant endotracheal tube. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 95:37, 1986.

Sosis M.: Anesthesia for laser surgery. *Int. Anesthesiol. Clin.* 28:119, 1990.

Wolf G. L., Simpson J. /.: Flammability of endotracheal tubes in O₂ and N²O enriched atmosphere. *Anesthesiology.* 67:236, 1987.

22. РАЗРЫВЫ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

Определение

Разрывом дыхательных путей называется травматическая перфорация или разрыв любой части дыхательных путей.

Этиология

Разрывы стенок дыхательных путей под воздействием термической или механической энергии.

Гиперэкстензия шеи в сочетании с прямым воздействием на незащищенную трахею.

Проникающие ранения грудной клетки.

Эрозия трахеобронхиальной стенки манжетой ЭТТ.

Типичные случаи

Последствия повреждений грудной клетки:

тупая травма грудной клетки, сопровождающаяся сдавлением последней, в сочетании с закрытой голосовой щелью;

наружные признаки повреждения зачастую отсутствуют;

проникающее ранение грудной клетки. Во время или после торакальных операций. Во время лазерных операций на дыхательных путях. В связи с использованием двухпросветной ЭТТ, особенно с эн-

добронхиальной манжетой высокого давления. При инструментальном исследовании или интубации через нос. Интубация каким-либо твердым предметом:

во время бронхоскопии;

во время введения металлической ЭТТ для лазерной операции.

Профилактика

Не прилагайте избыточных усилий при инструментальном обследовании дыхательных путей.

Следите, чтобы при интубации кончик проводника не выходил за пределы ЭТТ.

Избегайте перераздувания манжеты ЭТТ или эндобронхиальной манжеты при использовании двухпросветной трубки.

Повторно проверяйте давление окклюзии манжеты ЭТТ.

Поддерживайте полную релаксацию пациента в процессе эндоскопии или лазерной операции на дыхательных путях.

Проявления

Надрывы или частичные разрывы дыхательных путей поначалу часто остаются незамеченными до возникновения каких-либо явлений или поздних осложнений (таких, как бронхиальный стеноз), демонстрирующих их наличие.

Разрывы носоглотки:

невозможность свободного проведения ЭТТ;

ЭТТ не видна в глотке при прямой ларингоскопии;

кровь или кровянистые выделения из носоглотки или ЭТТ;

невозможность вентилировать пациента через назотрахеальную ЭТТ, введенную вслепую;

назофарингеальный отек или видимая гематома. Разрывы трахеобронхиального дерева. Респираторный дистресс:

диспноэ;

гипоксемия;

цианоз;

кровохарканье. Подкожная эмфизема. Пневмоторакс.

При рентгенографии грудной клетки могут быть обнаружены:

ларингеальные или трахеальные повреждения, часто связанные с наличием видимого в области шеи, средостения и подкожного воздуха, **без** сопутствующего пневмоторакса;

повреждения бронхов, связанные с пневмомедиа-стиномом, пневмотораксом и, возможно, переломами ребер.

Изредка рентгенограмма может показать «симптом проваленного легкого», при котором поперечный разрыв бронха позволяет легкому сместиться от средостения, а не к нему, как это бывает при пневмотораксе.

Утечка воздуха через рану, проникающую в грудную клетку. Продолжающаяся утечка воздуха после дренирования плевральной полости

указывает на вероятность разрыва бронха. Трудности при налаживании вентиляции после интубации:

высокое ПДВ;

ослабление дыхания.

Ситуации с похожими признаками

Обструкции дыхательных путей другой этиологии. Пневмоторакс (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*).

Как действовать

Разрывы носоглотки.

Интубируйте трахею при помощи прямой ларингоскопии до извлечения ЭТТ, положение которой сомнительно.

При обратной последовательности возможно тяжелое кровотечение.

При тяжелом кровотечении немедленно пригласите для консультации ЛОР-хирурга.

Разрывы трахеобронхиального дерева. В случаях большой травмы с подкожной эмфиземой или пневмо-медиастинумом, при пневмотораксе или при другой значительной абдоминальной, торакальной или шейной травме следует помнить о возможном разрыве дыхательных путей. Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции.

Проводите вспомогательную оксигенотерапию. **При угрозе дыхательной недостаточности:**

интубируйте трахею при помощи прямой ларингоскопии;

вентилируйте 100% **FiO₂**, тщательно следите за отсутствием напряженного пневмоторакса;

определите место разрыва дыхательных путей. **Во всех случаях значительной торакальной травмы выполните фиб-робронхоскопию.**

Потребуется опытный бронхоскопист. **При** возможности следует выполнить под местной анестезией у бодрствующего пациента.

Эта процедура позволит подтвердить диагноз и точно установить место разрыва дыхательных путей. Возможно, она позволит удалить аспирированные вещества или жидкости. **Если установлен разрыв трахеи:**

продвиньте по возможности ЭТТ ниже места разрыва;

для поддержания оксигенации может потребоваться двухпросветная ЭТТ. **Если установлен разрыв бронха:**

интубируйте неповрежденную сторону под контролем фиб-роскопа;

может потребоваться двухпросветная ЭТТ;

может оказаться целесообразным установить бронхоблока-тор, в частности, при выявлении во время бронхоскопии легочного кровотечения.

При необходимости проводите интенсивную терапию. Диагностируйте и корригируйте другие повреждения. Исключите наличие пневмоторакса.

Если для бронхоскопии при операции требуется несрочная интубация:

действуйте, как при заведомо трудной интубации (см. Ситуацию 3, *Трудная интубация*);

методом выбора является волоконно-оптическая интубация под местной анестезией;

обеспечьте седацию пациента небольшими дозами наркотиков или бензодиазепинов:

фентанил в/в, 50 мкг, повторить при необходимости;

мидазолам в/в, 0,5 мг, повторить при необходимости. Дайте 100% O₂ и, при необходимости, осторожно вентилируйте пациента вручную, избегая повышения ПДВ. Патогенетическим ведением больного с разрывом дыхательных

путей является хирургическая коррекция.

У пациента с шейной травмой рассмотрите возможность выполнения фибробронхоскопии при удалении ЭТТ для выявления повреждения трахеи.

Осложнения

Ретрофарингеальный абсцесс.

Обструкция дыхательных путей.

Гипоксемия.

Остановка сердца.

Медиастинит.

Пневмония ниже разрыва бронха.

Стеноз трахеи или бронхов.

Рекомендуемая литература

Baxter A.: Using a conventional ventilator in the presence of a bronchopleural

fistula. *Anesthesiology*. 64:835, 1986. *Emery R. E.*: Laser perforation of a main stem bronchus. *Anesthesiology*.

64:120, 1986.

Hannalah M., Gomes M.: Bronchial rupture associated with the use of a double-lumen tube in a small adult. *Anesthesiology*. 71:457, 1989. *Roxburgh*

J. C.: Rupture of the tracheobronchial tree. *Thorax*. 42:681, 1987. *Sacco J. J., Halliday D. W.*~. Submucosal epiglottic emphysema complicating

bronchial rupture. *Anesthesiology*. 66:555, 1987. *Spencer J. A., Rogers C. E., Westaby S.*: Clinico-radiological correlates in

rupture of major airways. *Clin. Radiol*. 43:371, 1991.

23. АСПИРАЦИЯ ЖЕЛУДОЧНОГО СОДЕРЖИМОГО

Определение

Аспирацией желудочного содержимого называется ингаляция желудочного содержимого в трахеобронхиальное дерево.

Этиология

Пассивная регургитация или активная рвота желудочным содержимым у пациентов, лишенных возможности защитить дыхательные пути.

Типичные случаи

Все пациенты со снижением ларингеальных рефлексов:

анатомические отклонения в строении самой гортани либо окружающих анатомических образований;

измененный уровень сознания;

анестезия гортани или глотки. Пациенты с мышечной слабостью или параличом. Пациенты с недостаточностью пищеводно-желудочного соустья: грыжа пищеводного отверстия диафрагмы; операции на пищеводе в анамнезе. Пациенты с «полным желудком» или повышенным внутрибрюшным давлением. Пациенты со скоплением газа в желудке: длительная вентиляция маской с положительным давлением; трудная интубация трахеи.

Критические ситуации в анестезиологии

Неэффективное применение приема Селлика вследствие либо недостаточной подготовленности ассистента, либо анатомических особенностей пациента.

Прекращение прижатия перстневидного хряща до подтверждения правильности установки ЭТТ.

У пациентов с острой алкогольной интоксикацией рН желудочного содержимого снижено, что может способствовать смягчению последствий аспирации.

Профилактика

У пациентов с риском аспирации желудочного содержимого: по возможности следует избегать применения общей анестезии; несрочные вмешательства отложите на как можно более длительный срок (до б ч) с тем, чтобы дать время для опорожнения желудка и развития эффекта способствующих этому лекарств, а также препаратов, снижающих кислотность.

Избегайте угнетения гортанных рефлексов избыточной седацией, топической либо регионарной анестезией. Непосредственно перед индукцией в анестезию введите жидкие антациды:

натрия цитрат per os 30 мл.

Антагонисты H⁺-рецепторов используйте не позднее чем за 30 мин перед индукцией в анестезию:

циметидин per os, или в/в, 300 мг;

ранитидин per os, 150 мг или в/в 50 мг. Для стимуляции опорожнения желудка следует ввести

метоклопрамид в/в, 10 мг. Если применение общей анестезии неизбежно:

до начала индукции тщательно оцените состояние верхних дыхательных путей пациента;

до начала индукции выполните отсасывание желудочного содержимого через назогастральный зонд.

Оставленный после этого назогастральный зонд может стать причиной недостаточности пищеводно-желудочного сфинктера.

Частицы желудочного содержимого могут обтурировать зонд, создавая ложное ощущение безопасности.

Критические ситуации, связанные с легкими

Прием Селлика применяйте тщательно, с помощью хорошо подготовленного опытного ассистента.

Давление на перстневидный хрящ следует осуществлять до тех пор, пока вы не убедитесь в правильности положения ЭТТ (см. Ситуацию 4, *Пищеводная интубация*).

Интубируйте трахею и раздуйте манжету ЭТТ как можно скорее.

Перед интубацией следует выполнить отсасывание желудочного содержимого через назогастральный зонд.

Экстубируйте пациента только после восстановления защитных рефлексов гортани. Рассмотрите возможность интубации бодрствующего пациента.

Топическая анестезия гортани до герметизации дыхательных путей может снизить защитные рефлексы в тот момент, когда вероятно возникновение регургитации или рвоты.

Волоконно-оптическая интубация может быть выполнена в вертикальном положении, что снижает вероятность регургитации.

Кашлевой рефлекс может быть сохранен применением специфической блокады нервных сплетений и топической анестезии только ротоглотки, без транстрахеального введения местных анестетиков.

Если предполагается трудная интубация, а волоконно-оптическая интубация невозможна, рассмотрите вариант трахеостомии под местной анестезией.

Проявления

Желудочное содержимое видно в рото глотке.

Тяжелая гипоксемия.

Повышенное ПДВ.

Бронхоспазм.

Обильная трахеальная секреция.

Кашель, ларингоспазм, хрипы или ретракция грудной клетки.

Нарушения дыхания, апноэ или тахипноэ.

Данные рентгенографии грудной клетки:

в 15—20% случаев неинформативно;

пневмонические инфильтраты и ателектазы.

Ситуации с похожими признаками

Гипоксемия вследствие других причин (см. Ситуацию 8, *Гипоксемия*).

Обструкция ЭТТ.

Бронхоспазм вследствие других причин (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*).

Отек легких (см. Ситуацию 17, *Отек легких*).

РДСВ.

Легочная эмболия (см. Ситуацию 18, *Легочная эмболия*).

Пневмония.

Высокое ПДВ вследствие других причин (см. Ситуацию 5, *Высокое пиковое давление вдоха*).

(

Как действовать

Если во время интубации замечено появление желудочного содержимого или возникло подозрение на легочную его аспирацию,

немедленно выполните отсасывание из трахеи до начала вентиляции с положительным давлением;

если ЭТТ в трахее, переместите пациента в положение головой вниз с подъемом правого края стола;

проведите катетер отсоса в ЭТТ.

Не затягивайте процесс отсасывания из трахеи, особенно если имеет место снижение насыщения O₂-**Поддерживайте оксигенацию**

Вентилируйте пациента с положительным давлением и 100% FiO₂,
пдкв.

Если произошла аспирация твердых частиц, выполните бронхоскопию.

Для удаления аспирированных частиц может потребоваться лаваж плюс отсасывание.

Возьмите пробу желудочного содержимого для исследования pH, посева и бактериоскопии.

Отмените плановую операцию. Объем экстренной операции должен быть ограничен до минимума, диктуемого безопасностью пациента. Проводите вспомогательную терапию.

Инфузионная терапия, предпочтительно кристаллоидами, коллоиды — по показаниям.

Для профилактики образования стрессовых язв дайте пациенту H⁺-блокаторы:

циметидин в/в, 300 мг каждые 6 ч;

ранитидин в/в, 50 мг каждые 6 ч.

Рекомендуется выполнять периодический туалет легких, так как неповрежденный реснитчатый эпителий будет продолжать выталкивать в бронхи аспирированные частицы и отечную жидкость.

Лаваж через ЭТТ обычно не показан. Обдумайте назначение антибиотиков:

выбор антибиотика должен основываться на результатах бактериологического исследования легочного аспирата;

профилактическое назначение антибиотиков показано при аспирации с примесью фекальных масс.

Целесообразность применения стероидов в период острой гипоксемии не доказана, в то же время это может впоследствии помешать процессу заживления легких.

Применение бронходилататоров может облегчить раскрытие дыхательных путей в малоповрежденных участках легких. Если обычными методами поддержать оксигенацию не удастся,

рассмотрите возможность применения **АИК**. Рассмотрите возможность пересадки легких.

Осложнения

Пневмония, РДСВ, сепсис. Баротравма вследствие высокого ПДВ.

Рекомендуемая литература

Cheek T. G., Gutshe B. B.: Pulmonary aspiration of the gastric contents, p. 407. In Shnider S.M., Levinson G. (eds); *Anesthesia for Obstetrics*, 3rd Ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1993.

Gibbs C. P., Modell J. H.: Management of aspiration pneumonitis, p. 1293. In Miller R.D. (ed): *Anesthesia*, 3rd Ed. Churchill Livingstone, New York, 1990.

Palmer S. K.: Aspiration pneumonia: prevention and management, p. 263. In: *Annual Refresher Course Lectures*, American Society of Anesthesiologists, Park Ridge, IL, 1988.

24- БРОНХОСПАЗМ

Определение

Бронхоспазмом называется обратимое сужение дыхательных путей среднего и малого калибра вследствие спазма гладкой мускулатуры.

Этиология

Бронхиальная астма.

ХОЗЛ с обратимым компонентом сужения дыхательных путей. Раздражение дыхательных путей. Медикаментозные воздействия.

Типичные случаи

Пациенты с астмой, ХОЗЛ в анамнезе либо после недавно перенесенной инфекции верхних дыхательных путей. Механическое раздражение дыхательных путей:

введение орального воздуховода;

интубация;

эндобронхиальная интубация. Химическое раздражение дыхательных путей:

газообразные анестетики с резким, неприятным запахом;

известковая пыль;

ингаляция дыма. Введение препаратов, способных вызвать бронхоспазм:

вызывающих выброс гистамина;

бета-антагонистов;

антихолинэстеразных.

Аспирация желудочного содержимого (см. Ситуацию 23, *Аспирация желудочного содержимого*). Легочная эмболия (см. Ситуацию 18, *Легочная эмболия*).

Профилактика

Избегайте анестезии и плановых операций у пациентов с повышенным риском бронхоспазма:

острые инфекции верхних дыхательных путей;

обострение астмы или ХОЗЛ.

Оптимизируйте лечение бронходилататорами и стероидами пациентов с астмой или ХОЗЛ в анамнезе в предоперационном периоде.

В случае, если больному с риском бронхоспазма операция необходима: регионарная анестезия может быть реальной альтернативой, позволяющей избежать раздражения трахеи введением ЭТТ;

подумайте о возможном использовании кетамина для индукции вместо тиобарбитуратов.

До интубации должен быть достигнут достаточный уровень анестезии:

лидокаин в/в, 1,5 мг/кг за 1—3 мин до интубации;

углубите уровень анестезии ингаляционным анестетиком перед интубацией;

вследствие менее резкого запаха галотан может быть предпочтительнее других ингаляционных анестетиков.

Проявления

Повышение ПДВ Слышимые свистящие хрипы, обычно на выдохе.

При тяжелом бронхоспазме хрипов не слышно, а газоток минимален либо отсутствует. Снижение податливости легких. Снижение артериального рО₂ и насыщения О₂. Снижение дыхательного объема. Гиперкарбия:

СО₂- в конце выдоха может отсутствовать при тяжелом бронхоспазме со снижением или отсутствием газотока.

Ситуации с похожими признаками

Аспирация желудочного содержимого (см. Ситуацию 23, *Аспирация желудочного содержимого*).

Перегиб или обструкция ЭТТ (см. Ситуацию 5, *Высокое пиковое давление вдоха*).

Пневмоторакс (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*).

Эмболия околоплодными водами (см. Ситуацию 68, *Эмболия околоплодными водами*).

Отек легких (см. Ситуацию 17, *Отек легких*). Легочная эмболия (см. Ситуацию 18, *Легочная эмболия*). Эндобронхиальная интубация (см. Ситуацию 25, *Эндобронхиальная интубация*).

Анафилаксия и анафилактоидные реакции (см. Ситуацию 11, *Анафилаксия и анафилактоидные реакции*). Синдром экспираторного закрытия дыхательных путей.

Как действовать

Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции.

При снижении насыщения О₂- следует повысить FiO₂ до 100%. Переходите на ручную вентиляцию:

это позволяет сделать важные выводы о податливости легких;

может снизить среднее и пиковое давление дыхательных путей;

если ручная вентиляция станет необходимой постоянно, обратитесь за помощью.

Убедитесь, что причиной проблемы действительно является бронхоспазм:

аускультуйте грудную клетку;

проверьте положение и проходимость ЭТТ;

проведите катетер отсоса через ЭТТ;

если есть сомнения относительно ЭТТ, обдумайте целесообразность ее удаления и замены. **В случае бронхоспазма легкой степени:**

удалите все, что может раздражать дыхательные пути. При отсутствии гипотензии углубите уровень анестезии ингаляционным анестетиком.

Введите в легкие бета-агонисты дозирующим ингалятором, повторяя введение каждые 10 мин при отсутствии эффекта и тахикардии.

При введении через ЭТТ какого-либо аэрозольного препарата может потребоваться большая его доза:

метапротеренол: начальная доза 4—8 дозированных вдуваний;

альбутерол: начальная доза 4—8 дозированных вдуваний;

ипратропиума бромид: начальная доза 4—8 дозированных вдуваний.

В случае среднетяжелого или тяжелого бронхоспазма.

Начните измерения как при легком бронхоспазме. Подумайте о вероятности бессимптомной аспирации желудочного содержимого.

Проведите отсасывание через ЭТТ и соберите аспират для исследования рН. **Если бронхоспазм купировать не удается,**

примените ингаляцию неразведенных бета-агонистов (ингаляция физиологического раствора может раздражать легкие, особенно при тяжелом бронхоспазме). Начните в/в бронходилатирующую терапию:

аминофиллин: нагрузочная доза 5 мг/кг; поддерживающая инфузия 0,5—0,9 мг/кг/ч;

изопроterenол в/в инфузионно, 1—3 мкг/мин, титруя по частоте сердечных сокращений, кровяному давлению и бронходилатирующему эффекту;

адреналин в/в: 0,1 мкг/кг болюсно; инфузионно 10—25 нг/кг/мин, титруя по частоте сердечных сокращений, кровяному давлению и бронходилатирующему эффекту. Введите кортикостероиды:

метилпреднизолон в/в, 100 мг болюсно. Примените мощный вентилятор (типа реанимационных):

растяжимость и податливость легких могут превышать разрешающие возможности вентиляторов наркозных аппаратов.

Завершайте операцию как можно скорее.

Если полного разрешения бронхоспазма достигнуть не удалось, после операции переводите пациента в отделение интенсивной терапии.

Осложнения

Гипоксемия.

Гиперкапния.

Остановка сердца.

Гипотензия.

Аритмия.

Баротравма.

Рекомендуемая литература

Bishop M. J.: Bronchospasm: managing and avoiding a potential anesthetic disaster, p. 272. In: Annual Refresher Course Lectures, American Society of Anesthesiologists. Park Ridge, IL, 1990. *Crogan S. J., Bishop M. J.*: Delivery efficiency of metered dose aerosols

given via endotracheal tubes. *Anesthesiology*. 70:1008, 1989. *Hirschman C. A.*: Airway reactivity in humans: anesthetic implication.

Anesthesiology. 58:170, 1983.

25. ЭНДОБРОНХИАЛЬНАЯ ИНТУБАЦИЯ Определение

Эндобронхиальной интубацией называется незапланированное введение ЭТТ в основной или сегментарный бронх, что ведет к избыточной

вентиляции одного легкого или легочного сегмента и к гиповентиляции остальных.

Этиология

ЭТТ при первичной интубации продвинута слишком далеко. Манипуляции с головой или ЭТТ после интубации. Анатомические особенности трахеи или бронхов.

Типичные случаи

Неадекватная оценка глубины введения ЭТТ при первичной интубации:

неопытный анестезист;

трудная интубация;

введение ЭТТ через трахеостому;

введение ЭТТ без манжеты. Во время определенных типов операций.

Нейрохирургия:

голова часто укладывается в положение сгибания или разгибания; сгибание может продвинуть трубку на длину до 3 см.

Операции на голове или шее, особенно когда дыхательные пути скрыты операционным полем. Операции на органах грудной клетки:

двухпросветная ЭТТ;

хирургические манипуляции на трахее и бронхах. При помещении пациента в максимальном положении Тренде

ленбурга или положении с поднятыми ногами. У детей с коротким расстоянием от гортани до карины.

Профилактика

Перед введением излишнюю часть длины ЭТТ лучше обрезать. При введении ЭТТ манжета должна быть расположена непосредственно за голосовыми связками.

Тщательно наблюдайте за маркировкой длины ЭТТ при ее прохождении за зубы или десны. Плотно фиксируйте ЭТТ.

Следите за положением ЭТТ при укладке пациента. После укладки пациента перепроверьте положение ЭТТ, проаус-культивируйте легкие.

Проявление

Эндобронхиальная интубация чаще всего заключается во введении ЭТТ в правый главный бронх.

Повышение ПДВ.

Ослабление дыхания на невентилируемой стороне. Асимметрия дыхательных движений грудной клетки. Изменения оксигенации:

насыщение O₂ может оставаться близким к 100%, особенно при FiO₂ = 100%;

в невентилируемом легком могут образовываться ателектазы, повышающие шунтирование;

артериальное pO₂, насыщение O₂ снижаются, а градиент A—a повышается. Изменения концентрации CO₂ в конце выдоха:

СО₂ в конце выдоха может возрастать, снижаться или оставаться неизменной в зависимости от характеристик вентиляционно-перфузионного соотношения вентилируемого легкого.

Запаздывание реакции пациента на изменение концентрации ингаляционного анестетика вследствие повышенного шунтирования. Возможно снижение дыхательного объема, если эластическое сопротивление легких превышает разрешающую способность респиратора. Фибробронхоскопия:

Дистальнее кончика ЭТТ карина не видна;

участки разделения сегментарных бронхов могут быть похожи на карину.

На рентгенограмме грудной клетки кончик ЭТТ может определяться у карины или ниже нее.

Ситуации с похожими признаками

Перегиб или обструкция ЭТТ (см. Ситуацию 5, *Высокое пиковое давление вдоха*).

Пневмоторакс (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*). Легочная эмболия (см. Ситуацию 18, *Легочная эмболия*). Бронхоспазм (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*). Долевой или сегментарный ателектаз или коллапс.

Как действовать

Поддерживайте оксигенацию или вентиляцию.

Если насыщение О ниже 95%, следует увеличить ПД, до 100%.

Аускультуйте обе половины грудной клетки для выявления асимметрии дыхательных шумов.

Аускультацию следует выполнять в подмышечной впадине для минимизации шумов, передающихся с противоположной стороны.

В случае окклюзии правого верхнего долевого бронха вследствие интубации правого основного бронха услышать разницу может быть нелегко.

Исследуйте ЭТТ.

Проверьте, адекватна ли глубина введения ЭТТ.

Пропальпируйте оральную часть ЭТТ, чтобы проверить, нет ли перегиба.

Если ЭТТ видна в операционной ране, попросите хирурга проверить глубину ее введения и отсутствие перегиба. **Если эндобронхиальная интубация установлена:**

распустите манжету и осторожно подтяните ЭТТ:

будьте готовы к переинтубации.

Аускультуйте грудную клетку для определения симметричности дыхательных шумов. Проверьте ПДВ.

Если в отношении положения ЭТТ остаются сомнения, переходите к волоконно-оптической ларингоскопии и рентгенографии грудной клетки. Убедитесь в проходимости ЭТТ:

проведите катетер отсоса через ЭТТ для исключения обструкции.

Осложнения

Гипоксемия.

Гиперкапния.

Ателектазы.

Пневмония ателектазированного легкого или его сегмента.

Баротравма гипервентилируемого легкого.

Рекомендуемая литература

- Gammage G. W.*: Airway, p. 151. In Gravenstein N. (ed): Manual of Complications During Anesthesia. JB Lippincott, New York, 1990. *Gilbert D., Benumof J. L.*: Biphasic carbon dioxide elimination waveform with right mainstem bronchial intubation. *Anesth. Analg.* 69:828, 1989. *Owen R. L., Cheney F. W.*: Endobronchial intubation: preventable complication. *Anesthesiology.* 67:255, 1987. *Riley R. H., Marcy J. H.*: Unsuspected endobronchial intubation-detection by continuous mass spectrometry. *Anesthesiology,* 63:293, 1985.

26. МАССИВНОЕ ЛЕГОЧНОЕ КРОВОТЕЧЕНИЕ

Определение

Выделение более 600 мл крови в течение 24 ч называется массивным легочным кровотечением.

Этиология

Легочная инфекция. Опухолевые заболевания легких. Заболевания сердечно-сосудистой системы. Коагулопатии.

Типичные случаи

Торакальная травма или операция. Легочная инфекция: туберкулез, аспергиллома, абсцесс легкого. Опухолевые заболевания легких: бронхогенная либо метастатическая карцинома; эндобронхиальный полип. Разрыв ЛА баллоном введенного в нее катетера. Инфаркт легкого.

Митральный стеноз и(или) легочная гипертензия. Атероматозная либо микотическая аневризма грудного отдела аорты либо операции на грудном отделе аорты в прошлом. Коагулопатии.

Профилактика

Подготовьтесь к вероятности массивного легочного кровотечения во время торакальной или эндобронхиальной операции.

Избегайте избыточного либо слишком долгого раздувания баллона катетера ЛА.

Проявления

Кровохарканье у бодрствующего пациента. Кровь в ЭТТ у анестезированного пациента.

При отсасывании кровь остается. Гипоксемия. Гиперкарбия. Гипотензия. Бронхоспазм.

Ситуации с похожими признаками

Кровотечения из полости рта или носоглотки.

Рвота кровью.

Молниеносный отек легких (см. Ситуацию 17, *Отек легких*).

Как действовать

Смерть обычно наступает вследствие асфиксии, но не кровопотери.

При наличии дыхательной недостаточности интубируйте пациента.

Интубация будет трудной.

Наденьте лицевую маску и защитите собственные глаза. Попробуйте интубировать бодрствующего пациента при помощи прямой ларингоскопии.

Используйте топическую анестезию, хотя эффективность ее невелика. Поскольку кровотечение может быть массивным,

следует иметь наготове не менее двух отсосов. Для обеспечения проходимости дыхательных путей

может потребоваться жесткий бронхоскоп. Как только пациент интубирован:

отсосите содержимое из ЭТТ;

при отсутствии гипотензии тщательно седатируйте пациента для снижения темпа кровотечения:

морфин в/в, 1—2 мг каждые 5 мин;

мидазолам в/в, 0,5—1 мг каждые 5 мин. **Вентилируйте 100 % FiO₂.**

Мониторите оксигенацию при помощи пульсоксиметрии или повторным исследованием ГАК. Во избежание воздушной эмболии по возможности избегайте высокого давления в дыхательных путях. **Если ЭТТ заполнена кровью и вентиляция невозможна,**

введите в трахею однопросветную ЭТТ как можно глубже для преднамеренной эндобронхиальной интубации.

ЭТТ может быть направлена в левый главный бронх поворотом головы пациента во время интубации (правое ухо к правому плечу). Если интубирован правый главный бронх, верхнедолевой бронх будет перекрыт. Если ЭТТ оказалась в кровоточащем бронхе,

поддержанием оксигенации и вентиляции нужно заниматься раньше, чем остановкой кровотечения. Попробуйте переместить трубку в некровоточащий бронх.

Попробуйте одновременно с вентиляцией через эндобронхиальную ЭТТ провести через голосовую щель дополнительную маленькую ЭТТ.

Рассмотрите возможность введения в ЭТТ зонда Фогэрты для окклюзии бронха с последующим перемещением ЭТТ в трахею. Если ЭТТ оказалась в некровоточащем бронхе:

отсосите из ЭТТ остаточную кровь;

вентилируйте пациента 100% O₂;

если оксигенация остается проблематичной, приготовьтесь к введению двухпросветной ЭТТ. **Рассмотрите возможность отдельной вентиляции легких с использованием двухпросветной трубки.**

Не удаляйте ЭТТ, не оставив в трахее проводника. Кровотечение может сделать последующую визуализацию голосовой щели невозможной.

Введите буж или жесткий проводник через однопросветную ЭТТ, убедившись, что проводник длиннее двухпросветной трубки, которую вы собираетесь по нему провести.

Удалите однопросветную ЭТТ и реинтубируйте трахею двухпросветной ЭТТ:

при помощи прямой ларингоскопии проведите двухпросветную ЭТТ по проводнику в гортань;

по проводнику двухпросветная ЭТТ может быть проведена в гортань вслепую.

Приготовьтесь к массивной трансфузии и при необходимости выполните ее:

введите несколько в/в катетеров большого диаметра;
установите артериальный доступ и ЦВД катетер в самом начале лечения.

Срочно проконсультируйтесь с торакальным хирургом либо рентгенологом, владеющим инвазивными методами:

определите место кровотечения и необходимость срочной торакотомии;

место кровотечения помогут определить рентгенограмма грудной клетки или информация хирурга;

бронхоскопия является наиболее правильным первым шагом в оценке ситуации, однако при неостановленном кровотечении может быть трудновыполнимой. Если кровотечение не носит катастрофического характера, показаны ангиография или бронхография. **Принимайте меры по остановке кровотечения.**

Эмболизация бронхиальных, легочных и(или) межреберных артерий под контролем флюороскопии. Лаваж ледяным физиологическим раствором либо топическое применение вазоконстрикторов через бронхоскоп. Тампонирование места кровотечения или окклюзия бронха, ведущего к месту кровотечения, при помощи катетера Фогэрти. Коррекция коагулопатии. Экстренная торакотомия

Следует выполнять только у пациентов с адекватной вентиляцией легких, у которых место кровотечения можно определить, и с продолжающимся массивным кровотечением.

Для индукции в анестезию неинтубированного пациента с контролируемым кровотечением

действуйте по программе «пациент с полным желудком»:
используйте быструю последовательную индукцию
и прием Селлика.

При большом скоплении крови в ротоглотке, затрудняющем визуализацию гортани, интубация может быть трудной.

Целесообразность применения интубации у бодрствующего пациента неоднозначна:

местная анестезия гортани может повысить вероятность аспирации; ларингоскопия бодрствующего пациента может вызвать рвоту.

При возможности используйте двухпросветную ЭТТ для защиты некровотока легкого от аспирации. Имейте в виду возможную необходимость в продленной ИВЛ в послеоперационном периоде.

Осложнения

Массивное кровотечение обычно осложняет тяжелые поражения легких. Летальность коррелирует с объемом кровопотери (потеря 600 мл или более в течение 4 ч или менее обычно сопровождается 70 % летальностью).

Аспирационный пневмонит вследствие наличия крови в легких. Гипоксемия. Гипотензия. Остановка сердца.

Рекомендуемая литература

Benumof J. L., Alfery D. Я; Anesthesia for thoracic surgery, p. 1517. In Miller R. D. (ed): Anesthesia, 3rd Ed. Churchill Livingstone, New York, 1990. Jones D. K., Davies R. J.: Massive hemoptysis. Br. Med. J. 300:889, 1990. Macintosh E. L., Parrott J. C. W., Unruh H. W.: Fistulas between the aorta and tracheobronchial tree. Ann. Thorac. Surg. 51:515, 1991. Thompson A. B., Teschler H., Rennard S. /.; Pathogenesis, evaluation and therapy for massive hemoptysis. Clin. Chest. Med. 13:69, 1992.

27. ГИПЕРКАПНИЯ Определение

Гиперкапнией называется повышенный уровень концентрации CO₂ в крови или газовой смеси в конце выдоха.

Этиология

Альвеолярная вентиляция, неадекватная продукции CO₂. Компенсаторный механизм метаболического алкалоза.

Типичные случаи

Повышение продукции CO₂:

озноб;

гипертермия, сепсис;

парентеральное питание с высокой нагрузкой глюкозой;

злокачественная гипертермия. Снижение выделения CO₂:

угнетение дыхательного центра, медикаментозное либо вследствие неврологических поражений; обструкция дыхательных путей;

механические неисправности вентилятора, дыхательного контура или ЭТТ;

нервно-мышечные заболевания либо остаточное действие мышечных релаксантов;

снижение дыхательного объема, вызванное болью, после операций на органах грудной клетки или на верхних отделах брюшной полости.

Изменение легочной биомеханики.

Остановка сердца.

Профилактика

Используйте соответствующие ситуации параметры ИВЛ:

дыхательный объем 10—15 мл/кг;
частота дыхания 6—10 в минуту (у взрослых). Избегайте избыточных доз или комбинаций препаратов, угнетающих дыхание.

Установите сигнал тревоги на респираторе и капнографе, предупреждающий о гиповентиляции. Следите за уровнем CO₂ в конце выдоха.

Клинически мониторируйте вентиляцию пациента с самостоятельным дыханием:

что особенно важно в послеоперационном периоде у пациентов, получавших опиаты спинально.

Проявления

Повышение концентрации CO₂ в конце выдоха. Клинические признаки гиперкапнии (могут быть смазаны у пациента под общим наркозом). Симпатико-адреналовая стимуляция, инициируемая ЦНС:

гипертензия;

тахикардия;

ПСЖ. Тахипноэ у самостоятельно дышащего пациента:

при частичной релаксации затруднена синхронизация аппарата искусственной вентиляции с дыханием больного;

периферическая вазодилатация. Невозможность полной реверсии мышечных релаксантов.

Затруднение в пробуждении пациента вследствие анестезирующего эффекта повышения артериального CO₂ (см. Ситуацию 45, *Послеоперационные изменения сознания*).

Ситуации с похожими признаками

Физиологическое повышение артериального pCO₂ до 45—47 мм рт. ст. во время сна. Артефакты капнографа.

Как действовать

Преходящая либо легкая гиперкапния (артериальное pCO₂ 45—50 мм рт. ст.) во время анестезии обычна (особенно при самостоятельном дыхании) и редко наносит вред пациенту.

Убедитесь в адекватности оксигенации.

Если насыщение O₂ понижено или снижается, увеличьте ПО₂.

Убедитесь в адекватности вентиляции. При самостоятельном дыхании

обеспечьте проходимость дыхательных путей, применяя, если необходимо, механические средства;

уменьшите глубину анестезии;

если гиперкапния или гипоксемия не купируются,

интубируйте пациента и переходите на ИВЛ. У пациента на ИВЛ:

увеличьте минутную вентиляцию;

убедитесь в отсутствии неисправностей в работе респиратора и значительных утечек в наркозном дыхательном контуре (см. Ситуацию 61, *Неисправность респиратора*, и Ситуацию 57, *Значительные утечки наркозного дыхательного контура*). **Проверьте уровень вдыхаемого CO₂;**

присутствие более 1—2 мм рт. ст. CO₂ во вдыхаемой смеси указывает на повторное вдыхание CO₂ вследствие:

неисправности клапана дыхательного контура (см. Ситуацию 50, *Открытие дыхательного контура заклинившим клапаном*};

истощения поглотителя CO₂ в абсорбере;

увеличьте подачу свежей газовой смеси для перехода на дыхание по полуоткрытому контуру;

уровень вдыхаемого CO₂ должен значительно снизиться;

применения экзогенного CO₂.

Для подтверждения гиперкапнии исследуйте ГАК. Ищите причины повышения продукции CO₂:

сепсис;

гипертермия;

злокачественная гипертермия (продукция CO₂ резко нарастает).

При гиперкарбии, развившейся после выхода из анестезии:

поддерживайте контролируруемую вентиляцию до полного восстановления адекватного самостоятельного дыхания.

Если ЭТТ еще не удалена, оставьте ее на месте. Если ЭТТ удалена, поддерживайте проходимость дыхательных путей и при необходимости реинтубируйте пациента.

Убедитесь в адекватности реверсии нейромышечного блока (см. Ситуацию 46, *Послеоперационная дыхательная недостаточность*).

Определите нервный ответ на электростимуляцию:

четырёхкратная проба;

тетаническая проба;

двойная залповая стимуляция. Убедитесь в способности пациента удерживать голову над подушкой по крайней мере не менее 5 с. Проверьте максимальную силу вдоха:

более 25 см H₂O достаточно для дыхания, но защитные рефлексy дыхательных путей могут быть не вполне адекватны. Если реверсия нейромышечного блока окажется недостаточной:

введите дополнительную дозу антихолинэстеразных препаратов до максимальной общей дозы 70 мкг/кг в пересчете на неостигмин;

до разрешения сомнений продолжайте ИВЛ.

Реверсия лекарств, угнетающих дыхание:

действие опиатов блокируется налоксоном в/в, 40 мкг дробно;

действие бензодиазепинов блокируется флумазенилом в/в, 1 мг дробно.

Проверьте, не произошла ли случайная подмена ампул или шприцев (см. Ситуацию 60, *Случайная подмена шприцев или ампул*}).

Осложнения

Гипертензия и тахикардия.

Легочная гипертензия, правожелудочковая недостаточность. Гипоксемия. Аритмии. Остановка сердца.

Рекомендуемая литература

Benumof J. L.: Respiratory physiology and respiratory function during amesthesia, p. 505. In Miller R. D. (ed): Anesthesia, 3rd Ed. Churchill

Livingstone, New York, 1990. *Gravenstein J. S., Paulus D. A., Hayes T. J.*:

Capnography in Clinical Practice

Batterworths, Boston, 1989.

28. ПНЕВМОТОРАКС Определение

Пневмотораксом называется наличие газа в плевральной полости.

Этиология

Сообщение плевральной полости с атмосферным воздухом. Разрыв альвеол или бронхов в плевральную полость.

Типичные случаи

После установки ЦВД-катетера, регионального нервного блока или хирургических манипуляций непосредственно вблизи плевральной полости:

подключичный доступ для установки ЦВД-катетера;

межреберный нервный блок, блокада звездчатого узла или плечевого сплетения надключичным доступом;

нефрэктомия, спленэктомия, чрескожная биопсия печени.

Спонтанный пневмоторакс у пациентов с буллезными заболеваниями легких. Баротравма при ИВЛ с высоким ПДВ:

избыточный дыхательный объем;

экспираторная обструкция дыхательного контура;

эффект шарикового клапана в трахее вследствие опухоли

или эндобронхиальной манжеты двухпросветной ЭТТ. Травма грудной клетки:

переломы ребер;

повреждение может быть **недавним** или **отсроченным**. После диагностических процедур:

ларингоскопия, бронхоскопия или эзофагоскопия;

плевроцентез;

чрескожная биопсия легких. Во время лапароскопии (вследствие инсуффляции CO₂). Применение высокоскоростных дрелей при челюстно-лицевых операциях.

Профилактика

Выявляйте пациентов с повышенным риском пневмоторакса. Избегайте применения N^o у пациентов с повышенным риском

пневмоторакса.

При высоком риске пневмоторакса продумайте возможность профилактического дренирования плевральной полости. Во время операций вблизи плевральной полости необходима повышенная бдительность. При установке ЦВД-катетера необходима повышенная осторожность:

избегайте подключичного доступа у пациентов непосредственно перед общей анестезией или на ИВЛ;

если использование подключичного доступа неизбежно, до начала операции выполните рентгенографию грудной клетки, чтобы исключить пневмоторакс.

Если воздух накапливается медленно, первая рентгенограмма грудной клетки может не выявить наличия пневмоторакса.

Повышенная осторожность необходима также при использовании двухпросветной ЭТТ:

исключите риск выпячивания манжеты осторожным ее раздуванием;
убедитесь в правильном положении бронхиальной манжеты аускультативно или при помощи фибробронхоскопии после изменения положения пациента.

Проявления

Во время общей анестезии диагностировать пневмоторакс трудно.

У бодрствующего пациента:

кашель, тахипноэ, нарушение дыхания;

гипоксемия, цианоз;

тахикардия;

боль в грудной клетке. У анестезированного пациента:

гипоксемия;

гиперкапния;

повышение ПДВ и снижение податливости легких;

гипотензия, тахикардия. Асимметрия дыхательных шумов, звонкий перкуторный звук над

зоной пневмоторакса. Подкожная эмфизема ротоглотки, лица или шеи (особенно во

время челюстно-лицевых операций). Отклонение трахеи от средней линии. Вены шеи могут выглядеть набухшими.

Может быть заметно выпячивание половины диафрагмы при абдоминальных операциях. Характерная рентгенологическая картина:

исчезновение легочного рисунка, видимый край коллаби-рованного легкого;

смещение средостения в сторону от пневмоторакса.

Ситуации с похожими признаками

Обструкция ЭТТ (см. Ситуацию 5, *Высокое пиковое давление вдоха*).

Эндобронхиальная интубация (см. Ситуацию 25, *Эндобронхиальная интубация*).

Бронхоспазм (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*).

Аспирация желудочного содержимого (см. Ситуацию 23, *Аспирация желудочного содержимого*).

Залипание клапана выдоха или предохранительного в положении «закрыто» (см. Ситуацию 48, *Закрытие дыхательного контура залипшим клапаном выдоха*, и Ситуацию 58, *Неисправность предохранительного клапана*).

Отек легких (см. Ситуацию 17, *Отек легких*).

Как действовать

Выключите подачу N²O₂ увеличьте FiO₂ до 100 %. Убедитесь в правильности диагноза:

аускультуйте обе половины грудной клетки, так как пневмоторакс может быть двусторонним;

по возможности проперкутируйте грудную клетку;

проведите осмотр для выявления отклонения трахеи;

исключите эндобронхиальную интубацию, обструкцию

ЭТТ, закрытие контура залипшим клапаном. **Информируйте хирурга.**

Если имеет место тяжелая гипотензия без других видимых причин, проводите лечение, исходя из возможности наличия напряженного пневмоторакса (что может оказаться жизне спасающим). Поддерживайте кровообращение:

увеличивайте объем циркулирующей жидкости;

применяйте вазопрессоры и инотропные препараты. Вследствие снижения венозного возврата под влиянием напряженного пневмоторакса лекарства могут не достигать сердца.

Введите в плевральную полость в/в катетер большого диаметра на стороне снижения дыхательных шумов или звонкой перкуссии:

вводите его по верхнему краю ребра во избежание повреждения сосудисто-нервного пучка;

можно вводить катетер во второе межреберье по сред-неключичной линии или в четвертое межреберье по среднеподмышечной линии. При дренировании напряженного пневмоторакса может быть слышен свист. После дренирования может наступить улучшение гемодинамических показателей.

Удаление воздуха через катетер малого диаметра может быть полезным диагностически, но не разрешит напряженный пневмоторакс полностью. После введения в/в катетера обязательно следует установить плевральный дренаж независимо от того, идет ли воздух из дренажа или нет.

Проанализируйте вероятность двустороннего пневмоторакса.

Если после дренирования плевральной полости обнаружено плевробронхиальное соустье:

увеличьте подачу свежего газа в дыхательный контур; увеличьте минутную вентиляцию до уровня, обеспечивающего нормокарбию;

подумайте о введении двухпросветной ЭТТ для отдельной ИВЛ;

подумайте о целесообразности применения струйной высокочастотной вентиляции при наличии возможности.

Осложнения

Гипоксия.

Гипотензия.

Аритмии.

Остановка сердца.

Венозная или артериальная газовая эмболия.

Рекомендуемая литература

Denlinger J. K.: Pneumothorax, p. 173. In: Orkin F. K., Cooperman L. H.

(eds): Complications in Anesthesia. JB Lippincott, Philadelphia, 1983.

Kneeshaw J. D.: Tension pneumothorax— wrong tiibe? Br. J. Anaesth. 64:222, 1991.

Laishley R. S., Aps C.: Tension pneumothoi-ax and pulse oximetry Br J

Anaesth. 66:250, 1991. *Samuel J., Schwart^ S.*: Tension pneumothorax

during dental anesthesia

Anesth. Analg. 67:1187, 1988.

29. ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ СТРИДОР

Определение

Стридором называется грубый, громкий инспираторный звук, обусловленный обструкцией дыхательных путей.

Этиология

Ларингоспазм (стойкое закрытие голосовой щели). Отек гортани.

Паралич одной или обеих голосовых связок. Обструкция или сдавление дыхательных путей объемными образованиями.

Типичные случаи

Ларингоспазм:

экстубация в процессе пробуждения после анестезии;

секреция в или около гортани;

последствия недавно перенесенной инфекции верхних дыхательных путей. **Отек гортани:**

операции или инструментальные исследования гортани;

избыточная инфузионная терапия, особенно в сочетании с длительным пребыванием пациента в положении Тренделенбурга;

гематома или отек вследствие обструкции лимфатических сосудов после операций на шее;

у рожениц после затяжной второй стадии родов. Паралич голосовых связок;

после операций на органах грудной клетки или шее либо

при патологии возвратного нерва гортани;

неадекватная реверсия мышечных релаксантов. Объемные образования, кровь, секреция или жидкость в области верхних дыхательных путей;

после операций на верхних дыхательных путях (например, тонзиллэктомия);

секреция у злостных курильщиков;

сопутствующая патология дыхательных путей;

оставшаяся хирургическая тампонада;
полипы голосовых связок или опухоли гортани.

Профилактика

Применяйте стероиды перед экстубацией с тем, чтобы минимизировать отечность верхних дыхательных путей после операции, травмы или инструментальных исследований верхних дыхательных путей.

Не экстубируйте пациента, если после операции у него есть отечность лица.

Убедитесь в полной реверсии мышечных релаксантов.

Отсасывайте секрет из верхних дыхательных путей перед экстубацией и при необходимости после.

В конце операции удалите все инородные тела из верхних дыхательных путей.

Экстубируйте трахею после пробуждения пациента либо когда анестезия достаточно глубока, чтобы снять защитные рефлексы гортани.

Поддерживайте проходимость дыхательных путей и после экстубации в той степени, в какой это необходимо.

Проявления

Шумный, громкий инспираторный звук.

Сниженный инспираторный объем.

Втяжение податливых мест грудной клетки и шеи при вдохе, сопровождающееся подключением вспомогательной дыхательной мускулатуры.

Возбуждение и нарушение дыхания, усиливаемые повышенным инспираторным усилием и попытками откашлять мокроту.

Гипоксемия и цианоз.

Повышение концентрации CO₂ в конце выдоха и артериального PCO₂.

Ситуация с похожими признаками

Обструкция дыхательных путей вследствие других причин. Бронхоспазм (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*). Эпиглоттит (см. Ситуацию 76, *Эпиглоттит*). Внутригрудная обструкция дыхательных путей. Тревожная реакция.

Как действовать

Дайте пациенту 100 % O₂ лицевой маской. Вспомогательная вентиляция ППД:

посоветуйте пациенту дышать медленно и спокойно. **Используйте приемы механического облегчения дыхания:**

выдвижение нижней челюсти;

оральный или назальный воздуховод. **Отсасывание из ротоглотки для удаления мокроты.**

При наличии сомнений в адекватности реверсии нейромышечных релаксантов дайте дополнительную дозу антихолинэстеразных препаратов.

Если копировать стридор не удастся и респираторный дистресс сохраняется:

позовите на помощь;

приготовьтесь к экстренной реинтубации;

попросите ассистента подготовиться к проведению транс-трахеальной струйной вентиляции и(или) крикотирео-томии;

введите небольшую дозу сукцинилхолина в/в, 0,3 мг/кг,

или в/м 0,6 мг/кг и продолжайте вентиляцию маской. **Если имеет место некорригируемая гипоксемия, энергично переходите к**

реинтубации трахеи;

если интубация трахеи затруднена, начинайте транстрахе-альную струйную вентиляцию и(или) крикотирео-томию.

При возникновении специфических ситуаций после операций в области шеи:

немедленно вызывайте хирурга;

удалите все повязки и тампоны из раны;

если видна гематома, снимите швы с раны. Для восстановления гомеостаза и повторного закрытия раны может потребоваться хирургическое вмешательство.

При отсутствии немедленного улучшения состояния верхних дыхательных путей реинтубируйте трахею.

Интубация может быть трудной вследствие отечности гортани и дыхательных путей. Если состояние пациента стабильно, реинтубацию

выполняйте в оптимальных условиях операционной. После операции на верхних дыхательных путях:

немедленно вызывайте хирурга;

введите стероиды:

дексаметазон в/в, 8—20 мг;

подумайте об ингаляции адреналина:

вызовите специалиста по респираторной терапии. Подумайте, не остались ли в области операции салфетки, тампоны или другие инородные тела. Приготовьтесь к прямому обследованию дыхательных путей и(или) реинтубации.

Осложнения

Гипоксемия.

Невозможность реинтубации.

Травма дыхательных путей вследствие трудной интубации.

Аспирация желудочного содержимого.

Отек легких вследствие избыточного отрицательного внутригрудного давления.

Загрязнение хирургической раны, вскрытой для снижения давления.

Остановка сердца.

30. НЕЗАПЛАНИРОВАННАЯ ЭКСТУБАЦИЯ **Определение**

Незапланированной экстубацией называется любое незапланированное изменение положения ЭТТ или удаление ее из трахеи.

Этиология

Механическая тракция ЭТТ. Неадекватно закрепленная ЭТТ.

Типичные случаи

Изменения положения пациента:

перемещение операционного стола относительно наркозного аппарата;
перемещение пациента с одной кровати (или стола) на другую.

Манипуляции с головой и шеей. Манипуляции со шлангами наркозного дыхательного контура или

хирургическим бельем. При попытках изменить положение ЭТТ. При введении назогастрального зонда.

Профилактика

По возможности используйте ЭТТ типа Рае.

Тщательно фиксируйте ЭТТ после интубации. Обработайте кожу бензоиновым раствором. Тщательно фиксируйте ЭТТ к коже пластырем. Заметьте маркировку ЭТТ около зубов или десен.

Избегайте фиксации ЭТТ к операционному столу.

Убедитесь в правильности фиксации ЭТТ перед тем, как пациента накрывают операционным бельем.

При изменении положения пациента фиксируйте ЭТТ рукой и тщательно наблюдайте за ней в процесс всей манипуляции.

Во избежание тракции ЭТТ отсоедините ЭТТ от наркозного дыхательного контура при перемещении больного:

убедитесь, что по окончании манипуляции ЭТТ присоединена вновь и респиратор включен.

Держите ЭТТ рукой в процессе таких манипуляций, как фибробронхоскопия или прямая ларингоскопия.

Если пациент находится в положении на боку или лицом вниз, будьте готовы к возникновению необходимости реинтубации при повороте его на спину.

Проявления

Явная и значительная негерметичность наркозного дыхательного контура:

спавшиеся меха либо дыхательный мешок респиратора;

утечка может развиваться постепенно, так как экстубация может быть неполной;

может усилиться запах ингаляционного анестетика;

может быть слышен звук вытекающей газовой смеси;

для достижения герметичности может потребоваться избыточный объем воздуха в манжете ЭТТ. Через пищеводный или прекардиальный стетоскоп не слышны никакие дыхательные шумы.

Сниженное либо нулевое ПДВ.

Сниженный либо нулевой экспираторный газоток, измеряемый спирометром в наркозном дыхательном контуре. Незначительная либо нулевая концентрация выдыхаемого

CO₂. ЭТТ может быть видна вне трахеи.

У самостоятельно дышащего пациента:

движения дыхательного мешка минимальны либо отсутствуют. При положении ЭТТ в глотке или пищеводе может наблюдаться

растяжение желудка. Поздние признаки гиповентиляции:

гипоксемия;

гиперкапния.

Ситуации с похожими признаками

Разрыв манжеты ЭТТ.

Рассоединение либо другая значительная утечка в наркозном дыхательном контуре или наркозном аппарате (см. Ситуацию 57, *Значительная утечка из наркозного дыхательного контура*).

Прекращение централизованной подачи O₂ (см. Ситуацию 56, *Прекращение централизованной подачи O₂*).

Как действовать

Убедитесь в правильности диагноза.

Перейдите на ручную вентиляцию, ощутите податливость легких и наркозного дыхательного контура в процессе вентиляции.

Пощупайте наружный баллон манжеты ЭТТ, чтобы проверить давление в манжете. **Компенсируйте утечку наркозного дыхательного контура:**

увеличьте FiO₂ до 100%.

при наличии утечки увеличьте подачу свежего газа в наркозный дыхательный контур. **Информируйте хирурга.**

При необходимости освободите доступ к дыхательным путям.

Если дыхательные пути находятся в зоне операции или около нее, остановите операцию и прикройте рану стерильным материалом.

Выполните прямую ларингоскопию для определения положения ЭТТ.

Переместите или верните ЭТТ в трахею. **Если репозиция или реинтубация трудновыполнимы,**

немедленно начните масочную вентиляцию пациента 100% FiO₂, если насыщение O₂ ниже 95%;

после максимальной оксигенации попытайтесь реинтубировать пациента. При невозможности поддерживать адекватную оксигенацию энергично переходите к транстрахеальной струйной вентиляции или крикотиреотомии. **Если пациент лежит на боку или лицом вниз, позовите на помощь;**

если сатурация O₂ ниже 95% или отсутствует кривая концентрация CO₂ на капнографе:

при положении пациента на боку попытайтесь его переинтубировать;
в остальных случаях срочно поворачивайте пациента на спину для масочной вентиляции или реинтубации;

если насыщение O₂ выше 95% и на капнографе есть кривая:

продолжайте вентилировать вручную малыми объемом и давлением;

если есть опытные помощники, продумайте возможность фиброэндоскопии для подтверждения диагноза и репозиции ЭТТ.

Если интубация пациента была затруднена в начале операции, позвоните на помощь:

поддерживайте масочную вентиляцию 100% FiO₂;

приготовьте оборудование, необходимое при трудной интубации (см. Ситуацию 7, *Трудная интубация трахеи*);

при невозможности реинтубировать пациента, подумайте об альтернативных вариантах:

транстрахеальная струйная вентиляция;

крикотиреотомия или трахеостомия;

остановите операцию и будите пациента.

Осложнения

Аспирация желудочного содержимого. Интубация пищевода.
Загрязнение операционной раны.

Отсоединение или случайное удаление мониторных проводов и датчиков в процессе изменения положения пациента. Гипоксемия. Остановка сердца.

Глава 6

Метаболические ситуации

31. АДДИСНИЧЕСКИЙ КРИЗ

Определение

Аддисоническим кризом называется абсолютная или относительная недостаточность адренкортикотропных гормонов, ведущая к гемодинамическим или другим нарушениям.

Этиология

Первичная адреналовая недостаточность.

Вторичная адреналовая недостаточность.

Недостаточность гормонального синтеза:

этомидаг угнетает синтез адренкортикостероидов, но нет данных о его способности инициировать аддисонический криз.

Типичные случаи

Пациенты с первичной или вторичной адреналовой недостаточностью.

Резкое прекращение лечения стероидами.

Пациенты, в недавнем прошлом получавшие стероиды, подвергшиеся большой операции или с инфекционными осложнениями послеоперационного периода.

Профилактика

Назначение кортикостероидов в предоперационном периоде всем пациентам, получавшим в течение года до операции стероиды в угнетающих кору надпочечников дозах (более 5 мг/день пред-низона или эквивалентные дозы других стероидов);

гидрокортизон в/в, 100 мг перед индукцией в анестезию, с последующим назначением 200—300 мг/день дробно.

Выявление пациентов с первичной или вторичной адреналовой недостаточностью.

Высокая степень настороженности в отношении вероятности адреналовой недостаточности у пациентов с серьезными системными заболеваниями, часто требующими применения стероидов.

Проявления

Данное состояние может проявиться поздно, только в послеоперационном периоде, и развиваться очень остро.

Гипотензия.

Шок.

Тошнота и рвота.

Ситуации с похожими признаками

Септический шок.

Гипотензия вследствие других причин (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*).

Как действовать

Если гипотензия или сердечно-сосудистая недостаточность развились у пациента с риском адреналовой недостаточности,

быстро увеличивайте ОЦЖ (кристаллоиды и коллоиды);

введите гидрокортизон в/в, 100 мг болюсно, повторяя каждые 6 ч;

гемодинамическая поддержка вазопрессорами или инотро-пами; при возможности — выявление и коррекция изначальных причин адреналовой недостаточности.

Проверьте, нет ли других, более вероятных причин гипотензии и шока:

гиповолемия;
передозировка анестетиков или других медикаментов;
первичное поражение сердечно-сосудистой системы;
высокое внутригрудное давление.

Осложнения

Остановка сердца. Осложнения в результате стероидной терапии.

Рекомендуемая литература

Graf G., Rosenbaum S.: Anesthesia and the endocrine system, p. 1237. In Barash P., Cullen B. F., Stoelting R. K. (eds): Clinical Anesthesia, 2nd Ed. J.B. Lippincott, New York, 1992. Hertzberg L. B., Shit/man M. S.: Acute adrenal insufficiency in a patient with appendicitis during anesthesia. Anesthesiology. 62:517, 1985. Williams G. H., Duhay R. G.: Diseases of the adrenal cortex, p. 1713. In Wilson J. D., Braunwald E., Isselbacher K. J. et al. (eds): Harrison's Principles of Internal Medicine, 12th Ed. McGraw-Hill, New York, 1991.

32. ДИАБЕТИЧЕСКИЙ КЕТОАЦИДОЗ Определение

Диабетическим кетоацидозом (ДКА) называется метаболический ацидоз, связанный с высоким уровнем кетокилот (аце-тоацетата и бета-гидроксибутирата) в крови и моче больного диабетом.

Этиология

Абсолютная или относительная недостаточность инсулина, вызывающая мобилизацию и окисление жирных кислот, что приводит к образованию кетокилот.

Типичные случаи

У пациентов с диабетом типа I (инсулинзависимым). После введения обычно достаточных доз инсулина в условиях повышения потребности в нем вследствие:

травмы; сопутствующих инфекций;
избыточных потерь жидкостей либо неадекватного их поступления;
катаболические состояния. При абсолютной недостаточности инсулина:

после введения недостаточной дозы;
при снижении абсорбции инсулина, введенного подкожно или внутримышечно, вследствие недостаточной периферической перфузии.

Профилактика

При хирургическом лечении пациентов, страдающих диабетом, профилактика диабетического кетоацидоза должна быть задачей более важной, чем профилактика гипергликемии.

Выявление инсулинзависимых пациентов в предоперационном периоде и оптимизация их лечения.

Выбор адекватных дозировок инсулина в периоперационном периоде должен быть основан на предшествующих потребностях пациента, его анамнезе, времени операции и частоте измерений уровня сахара в крови и моче. Большинству инсулинзависимых пациентов необходимо введение того или иного количества инсулина в день операции.

Поддержание эугликемии или легкой гипергликемии в процессе анестезии.

Типичным уровнем глюкозы в крови следует считать 100-250 мг/100 мл.

Ранняя и энергичная антибиотикотерапия при инфекциях. Энергичная инфузия жидкости при потере жидкости и дегидратации.

Проявления

Пациент с невыключенным сознанием может жаловаться на тошноту, рвоту, боли в животе.

Гиповолемия:

гипотензия;

постуральная гипотензия (ортостатический коллапс);

тахикардия.

Метаболический ацидоз, повышение задержки анионов (см. Ситуацию 39, *Метаболический ацидоз*).

Вторичная (вследствие ацидоза) гипервентиляция. Изменение уровня чувствительности, кома. Полиурия или олигурия в зависимости от степени наводненности пациента.

Ситуации с похожими признаками

Другие формы метаболического ацидоза (см. Ситуацию 39, *Метаболический ацидоз*). Некетотическая гиперосмолярная кома. Гиповолемия вследствие других причин (см. Ситуацию 7, *Гиповолемия*).

Боли в животе вследствие других причин. Гипергликемия вследствие других причин.

Как действовать

Убедитесь в правильности диагноза

Возьмите пробы крови и мочи на ГАК;

глюкозу плазмы:

данные лабораторных измерений глюкозы и ке-токислот могут отличаться от значений, полученных различными диагностическими полосками (фингерстик, декстростик);

кетокислоты плазмы;

электролиты плазмы (включая $PO_2^{3''}$, Mg^{\wedge}), гематокрит;

креатинин и АМК (азот мочевины крови);

кетокислоты мочи. **Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции.**

В случае респираторного дистресса или изменений сознания интубируйте пациента. **Увеличивайте ОЦЖ.**

Минимальный начальный объем инфузионной терапии составляет обычно (у взрослых) 1—2 л кристаллоидов;

при введении дополнительного объема инфузионной терапии следует исходить из состояния пациента:

у пациентов с ИБС, ЗСН или почечной недостаточностью установите артериальный катетер и катетер ЛА для мониторингования проводимой инфузионной терапии.

Начинайте инсулинотерапию:

введите в/в обычный инсулин, 10 ЕД;

начните инфузию обычного инсулина в/в, 5—10 ЕД. **Применение бикарбоната натрия следует ограничить только случаями глубокого ацидоза (рН ниже 7,1—7,2) (см. Ситуацию 39,**

Метаболический ацидоз).

Повторно исследуйте глюкозу плазмы, электролиты и ГАК каждые 1—2 ч до нормализации показателей:

до уровня глюкозы в крови 250—300 мг/100 мл;

подумайте о добавлении глюкозы к вводимым в/в растворам;

снижайте темп инфузионной терапии. Возмещайте дефицит К⁺ как только стабилизируется продукция мочи (см. Ситуацию 35, *Гипокалиемия*):

большинство пациентов с ДКА имеют значительный общий дефицит К⁺

Проводите возмещение PO₂, Mg⁺ по лабораторным данным. Корректируйте другие изменения, вызванные ДКА. Для выработки лечебной тактики в послеоперационном периоде организуйте консультацию терапевта или эндокринолога.

Осложнения

Гипотензия. Гипогликемия. Гипокалиемия. Гиперкалиемия. **Отек легких.** Тромботические ситуации.

Рекомендуемая литература

Foster D. W.: Diabetes mellitus, p. 1739. In: Wilson J. D., Braunwald E., Isselbacher K. J. et al. (eds): Harrison's Principles of Internal Medicine. 12th Ed. McGraw-Hill, New York, 1991.

Hirsch I. B., McGill C. B., Cryer P. E., White P. F.: Perioperative Management of surgical patients with diabetes mellitus. *Anesthesiology* 74:346, 1991.

Milaskiewicz R. M., Hall G. M.: Diabetes and anaesthesia: the past decade. *Br. J. Anaesth.* 68:198, 1992.

33. ГИПЕРКАЛИЕМИЯ

Определение

Гиперкалиемией называется содержание K^+ в плазме, превышающее 5,5 мэкв/л.

Этиология

Избыточное поступление в организм:

избыточное парентеральное или оральное потребление K^+

массивная гемотрансфузия;

применение растворов для кардиopleгии с избыточным содержанием K^+ . Неадекватная экскреция K^+ .

почечная недостаточность;

адреналовая недостаточность;

K^+ сберегающие диуретики;

применение ингибиторов АКФ (непрямое снижение секреции альдостерона). Переход K^+ из тканей в плазму:

обширные поражения тканей (размножение мышечных тканей, гемолиз, внутренние кровотечения);

применение сукцинилхолина;

респираторный или метаболический ацидоз;

острый выброс K^+ в плазму из пересаженного органа с высоким содержанием K^+ ;

гиперкалиемический периодический паралич;

злокачественная гипертермия.

Типичные случаи

Большая травма.

Снятие аортального зажима.

Во время в/в коррекции гипоКА

Пациенты с почечной недостаточностью в процессе гемодиализа

или вне его. Пациенты с обширными ожогами.

Профилактика

Придерживайтесь установленной тактики для пациентов с риском гиперкалиемии:

избегайте применения сукцинилхолина;

чаще измеряйте концентрацию K^+ в плазме;

используйте постоянное мониторирование ЭКГ. Тщательно контролируйте коррекцию гипокалиемии, чтобы не превысить физиологического уровня K^+ . Избегайте ацидоза.

У пациента с почечной недостаточностью и значительной гиперкалиемией перед операцией следует выполнить гемодиализ.

Проявления

Уровень K^+ в плазме превышает 5,5 мэкв/л. Аритмии и другие изменения ЭКГ:

не проявляются до превышения уровня K^+ в плазме 6,5—7 мэкв/л;

высокий, заостренный зубец T;

удлиненный интервал $P-R$, исчезновение волны P или предсердная асистолия;

полная блокада сердца;

удлинение комплекса QRS , синусовая волнообразная желудочковая аритмия;

фибрилляция желудочков или асистолия. При быстром росте уровня K^+ в плазме первым определяемым

проявлением может быть фибрилляция или асистолия. Слабость скелетной мускулатуры.

Ситуации с похожими признаками

Ошибки при заборе проб крови:

неправильная техника венопункции с гемолизом в пробе;

лабораторный гемолиз в пробирке. Псевдокалиемия;

тромбоцитоз;

лейкоцитоз;

Преходящее повышение вследствие применения сукцинилхолина.

Как действовать

Если изменения ЭКГ после индукции в анестезию заставляют заподозрить гиперкалиемию,

немедленно гипервентилируйте пациента;

введите 10% глюконат кальция в/в, 10—30 мл.

В любом случае при подозрении на гиперкалиемию прекратите инфузию любых K^+ -содержащих растворов:

калийзамещающую в/в терапию;

в/в введение раствора ЛР (содержит 4,0 мэкв/л). Подтвердите диагноз лабораторным измерением K^+ в плазме:

чаще измеряйте уровень K^+ в плазме у пациентов с риском

гиперкалиемии. **Среднетяжелая и тяжелая гиперкалиемия.**

Проверьте ЭКГ на гиперкалиемические изменения. Повышайте рН крови.

Наберите кровь для измерения ГАК. Введите бикарбонат натрия в/в, 50—150 мэкв. При наличии первичного метаболического ацидоза корригируйте его. Введите глюкозу 50% в/в, 50 г, и обычный инсулин в/в 12 ЕД.

Введите 10% глюконат кальция в/в, 10—30 мл. Форсируйте диурез:

увеличьте количество вводимой жидкости;

введите салуретики в/в (например, фуросемид, 5—20 мг).

Для решения вопроса о целесообразности экстренного ге-модиализа либо перитонеального диализа организуйте консультацию нефролога или терапевта. **Легкая гиперкалиемия (уровень K^+ ниже 6,0 мэкв/л):**

Введите энтеральный сорбент орально или ректально.

Осложнения

Осложнения терапии:

гиперосмолярность;

гипогликемия;
гипокалиемия;
проблемы, связанные с диализом (сосудистый доступ, применение гепарина).

Осложнения гиперкалиемии:

аритмии;
фибрилляция желудочков.

Рекомендуемая литература

Levinsky N.G.: Fluids and electrolytes, p. 268. In: Wilson J. D., Braunwald E.,

Isselbacher K. J. et al. (eds): Harrison's Principles of Internal Medicine. 12th Ed. McGraw-Hill, New York, 1991. *Tetlaff J. E., O'Hara J. F., Walsh M. T.*: Potassium and anaesthesia. Can. J.

Anaesth. 40:227, 1993. *Vaughan R. S.*: Potassium in perioperative period. Br. J. Anaesth. 67:194, 1991.

34. ГИПОГЛИКЕМИЯ

Определение

Гипогликемией называется снижение уровня глюкозы крови ниже 70 мг/100 мл.

Этиология

Недостаточная продукция глюкозы.

Избыточная утилизация глюкозы.

Невозможность утилизации внутриклеточной глюкозы.

Типичные случаи

Пациенты с неадекватным поступлением глюкозы:

хроническое голодание;

голод перед операцией;

прекращение гипералиментации. Пациенты с метаболическими заболеваниями:

гормональная недостаточность;

недостаточность ферментов, участников цикла утилизации глюкозы;

приобретенные заболевания печени. Пациенты, принимающие препараты, которые меняют метаболизм глюкозы:

оральные гипогликемические препараты;

алкоголь;

пропранолол;

салицилаты. Пациенты с циркуляцией избыточного количества инсулина:

назначение инсулина;

инсулинома;

новорожденные у матерей, страдающих диабетом. «Демпинг-синдром» после операции на верхних отделах ЖКТ.

Профилактика

Предоперационное выявление и лечение пациентов с риском гипогликемии:

оптимизация метаболического статуса пациентов перед операцией;
частое измерение уровня глюкозы в плазме. У пациентов, страдающих диабетом и получающих инсулин, следует наладить инфузию глюкозированных растворов до начала операции.

В день операции обычную дневную дозу инсулина следует снизить. Утром в день операции не следует давать пациенту оральных гипогликемических препаратов.

Продолжайте гипералиментацию в процессе операции либо замените ее инфузией 10% глюкозы.

Проявления

Все проявления гипогликемии могут быть смазаны общей анестезией или применением бета-блокаторов.

Неврологическая симптоматика. У бодрствующих пациентов:
изменение уровня сознания;
головная боль, летаргия;
судороги.

У анестезированных пациентов:

невозможность разбудить пациента после операции;
судороги. Стимуляция симпатической нервной системы:
гипертензия;
потливость;
тахикардия.

Сердечно-сосудистая недостаточность является поздним признаком гипогликемии.

Ситуации с похожими признаками

Поверхностная анестезия.

Гипоксемия.

Синдром ТУРП (см. Ситуацию 36, *Гипонатриемия и гипоосмолальность*).

Судороги вследствие других причин (см. Ситуацию 47, *Судороги*).
Невозможность пробудить пациента после общей анестезии вследствие других причин (см. Ситуацию 45, *Послеоперационные изменения уровня сознания*).

Как действовать

Убедитесь в правильности диагноза.

Возьмите пробу крови для экстренного исследования. **Корректируйте установленную или подозреваемую гипогликемию.** Лечение гипогликемии несет в себе незначительный риск, тогда как последствия некорригированной гипогликемии могут быть катастрофическими.

Введите 50% глюкозу в/в, 1 мл/кг болюсно, до получения результатов лабораторного исследования. Начните в/в инфузию 5% глюкозы 1—2 мл/кг. **Прекратите или уменьшите введение инсулина или других снижающих**

уровень глюкозы препаратов. Чаще контролируйте уровень глюкозы в плазме. Корректируйте причинные метаболические проблемы. При отсутствии эффекта от в/в введения 50% глюкозы продумайте вероятность другого происхождения неврологических проявлений.

Осложнения

Поражение ЦНС. Остановка сердца.

Гипергликемия и гиперосмоляльность вследствие избыточного введения глюкозы.

Рекомендуемая литература

Foster D. W., Rubenstein A. H.: Hypoglycemia, p. 1759. In: Wilson J. D., Braunwald E., Isselbacher K. J. et al. (eds): Harrison's Principles of Internal Medicine, 12th Ed. McGraw-Hill, New York, 1991. *Rotten M. F.:* Anesthetic implication of concurrent diseases, p. 793. In Miller R. D (ed): Anesthesia, 3rd Ed. Churchill Livingstone, New York, 1990. *Strunin L.:* How long should patients fast before surgery? Time for new guidelines. Br. J. Anaest. 70:1, 1993. *Tonneson A. S.:* Crystalloids and colloids, p. 1439. In Miller R. D. (ed): Anesthesia, 3rd Ed. Churchill Livingstone, New York, 1990.

35. ГИПОКАЛИЕМИЯ **Определение**

Гипокалиемией называется снижение концентрации K^+ в плазме ниже 3,0 мэкв/л.

Этиология

Недостаточность или потери через ЖКТ:

недостаточность в рационе;

назогастральное отсасывание;

потери через ЖКТ в результате диареи и рвоты. Почечные потери:

лечение диуретиками;

избыточный эффект минералокортикоидов или глюкокортикоидов;

заболевания тубулярного аппарата почек;

магниевое истощение.

Сдвиги на клеточном уровне:

метаболический или респираторный алкалоз;

действие инсулина;

гипокалиемический периодический паралич;

гиперальдостеронизм;

бета⁺-адренергические агонисты или альфа-адренергические антагонисты облегчают вход K^+ в клетку.

Типичные случаи

Острая гипокалиемия представляет значительную опасность для пациента; хроническая гипокалиемия менее существенна.

Пациенты с диареей, рвотой или подготавливаемые к операциям на толстом кишечнике. Пациенты, получающие диуретики. После кардиологических операций. После коррекции гиперкалиемии. Гипервентиляция.

Профилактика

Возмещение потерь K^+ у пациентов, получающих калийистоощающие диуретики.

В/в возмещение жидкости и электролитов у пациентов в процессе подготовки слабительными к операциям на толстом кишечнике.

Мониторирование и при необходимости возмещение плазменного калия во время и после АИК. Избегайте ситуаций, резко снижающих уровень калия:

гипервентиляции;

метаболического алкалоза;

бета⁺-адренергической стимуляции.

Проявления

Калий плазмы ниже 3,0 мэкв/л. Кардиальные:

изменения на ЭКГ:

обычно не фиксируются до снижения концентрации калия ниже 3,5 мэкв/л;

сглаживание или инверсия зубца T;

увеличение амплитуды зубца U;

депрессия сегмента ST; тахикардия, ПСЖ;

на фоне токсического действия препаратов дигиталиса течение гипокалиемии может значительно ухудшиться. АВ аритмии.

Нарушения сердечной проводимости. Остановка сердца.
Нейромышечные:

повышенная чувствительность к действию мышечных релаксантов;
слабость скелетной мускулатуры, обуславливающая:

дыхательную недостаточность;

параличи;

снижение моторики ЖКТ с парезом кишечника. Почечные:

полиурия;

метаболический алкалоз. Эндокринные:

гипергликемия.

Ситуации с похожими признаками

Ошибка лаборатории.

Миокардиальные аритмии вследствие других причин. Неадекватная реверсия недеполяризующих мышечных релаксантов. Изменения интервала *ST* вследствие других причин (см. Ситуацию 10, *Изменения сегмента ST*).

Как действовать

Если K^+ плазмы выше 2,6 мэкв/л, нет изменений на ЭКГ и пациент не получал дигиталис, экстренное замещение A^4 не является необходимым и плановая операция может быть выполнена.

Отложите плановую операцию и начните оральное замещение I^{\wedge} , если:

I^{\wedge} плазмы ниже 2,6 мэкв/л;

гипокалиемия протекает остро;

есть аритмия;

появились другие осложняющие признаки и симптомы;

пациент получает дигоксин.

Для экстренной или неотложной операции в условиях, когда K^{\wedge} ниже 2,6 мэкв/л или развилась клиническая симптоматика:

до начала индукции возмещайте потери K^+ в/в до достижения по крайней мере уровня в 3,5 мэкв/л.

При возможности проводите инфузию через ЦВД-катетер.

Темп инфузии не должен превышать 1 мэкв/мин, за исключением коррекции угрожающих жизни желудочковых аритмий у пациентов с диагностированной гипокалиемией;

в процессе инфузии необходимо мониторирование

ЭКГ (см. Ситуацию 33, *Гиперкалиемию*). Наблюдайте за возможной утечкой инфузионных растворов.

Препятствуйте накоплению K^{\wedge} в трубках инфузионных или обогревающих систем. В процессе интенсивного восстановления K^{\wedge} исследуйте плазменный уровень I^{\wedge} ежедневно. У пациентов с гипокалиемией:

перед экстубацией убедитесь в полной реверсии мышечных релаксантов и адекватном восстановлении нейромышечных функций.

Если восстановление мышечного тонуса после операции замедлено, исследуйте ГАК.

Осложнения

Затрудненная реверсия недеполяризующих мышечных релаксантов.
Гипокалиемия, миокардиальные аритмии или остановка сердца вследствие избыточного темпа возмещения K^+ Боль и тромбофлебит в зоне в/в инфузии при использовании нецентральных вен для возмещения K^+

Рекомендуемая литература

Hirsch I. A., Tomlinson D. L., Slogoff S. et al.: The overstated risk of preoperative hypokalemia. *Anesth. Analg.* 67:131, 1988. *Levinsky N. G.:* Fluids and electrolytes, p. 278. In: Wilson J. D., Braunwald E., Isselbacher K.J. et al. (eds): *Harrison's Principles of Internal Medicine.* 12th Ed. McGraw-Hill, New York, 1991.

Vaughan R. S.: Potassium in the perioperative period. *Br. J. Anaesth.* 67:194, 1991. *Vitez T. S., Soper L. E., Wong K. C., Soper P.:* Chronic hypokalemia and intraoperative dysrhythmias. *Anesthesiology.* 63:130, 1985.

36. ГИПОНАТРИЕМИЯ И ГИПООСМОЛЯЛЬНОСТЬ

Определение

Гипонатриемией (гипоосмоляльностью) называется снижение уровня Na^+ плазмы (ниже 130 мэкв/л) и(или) ненормально низкая осмоляльность плазмы (ниже 270 мосм/л).

Этиология

Гемодилюция. Снижение экскреции воды почками.

Псевдогипонатриемия (нормальный уровень Na^+ при нормальной или повышенной осмоляльности).

Типичные случаи

Цистоскопические операции:

абсорбция гипотонического орошающего раствора венозной системой предстательной железы;

гиперглицинемия вследствие применения глицинсодержащего орошающего раствора:

обычно протекает как Псевдогипонатриемия, так как осмоляльность плазмы может быть близкой к норме. Инфузия гипотоничных растворов, особенно Г5В. Повреждение механизма свободной экскреции воды почками:

хроническая почечная недостаточность;

введение лекарств:

окситоцина;

нспп;

тиазидовых диуретиков.

Снижение почечного кровотока в связи с большой операцией. СНСАГ.

Психогенная полидипсия.

Пациенты с метаболическими отклонениями, обуславливающими псевдогипонатриемию:

- гипергликемия;
- гиперпротеинемия;
- гиперлипидемия.

Профилактика

В процессе операции ТУРП:

- избегайте применения стерильной воды для орошения;
- минимизируйте время резекции;
- добейтесь адекватного гемостаза венозных синусов;
- избегайте ирригации с повышенным давлением. Избегайте инфузионной терапии гипотоническими растворами. Чаще контролируйте уровень электролитов у пациентов:

- с хронической почечной недостаточностью;
- подвергающихся большим операциям;
- получающих препараты, способные вызвать гипонатриемию;
- имеющих метаболические отклонения.

Проявления

Осмотически вызванный отек мозга, связанный с быстрым снижением концентрации Na^+ в плазме. У бодрствующих пациентов:

- беспокойство, дезориентация;
- расстройства зрения;
- тошнота, рвота;
- изменение уровня сознания.. У любых пациентов:
- судорожная готовность;
- судороги. Симптомы избыточности объема циркулирующей жидкости: тахикардия или брадикардия;
- гипертензия;
- повышение ЦВД;
- снижение насыщения O_2
- нарушения дыхания. Отек легких или гортани. Внутрисосудистый гемолиз.

Ситуации с похожими признаками

Возбуждение в процессе регионарной анестезии.

Гипоксемия вследствие других причин (см. Ситуацию 8, *Гипоксе-мия*).

Изменение уровня сознания вследствие:

- применения седативных препаратов;
- синдрома органического поражения мозга.

Ишемия, инфаркт миокарда.

Как действовать

Эти рекомендации относятся к типичной гипонатриемии, возникающей в процессе операции ТУРП.

Информируйте хирурга о возникшей проблеме.

Предложите заменить орошение стерильной водой на глицинсодержащий орошающий раствор, имеющий осмоляльность, близкую к нормальной.

Посоветуйте хирургу приостановить резекцию простаты, добиться гемостаза и завершить операцию как можно скорее. **Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции.**

Проводите вспомогательную оксигенотерапию в том объеме, в каком это необходимо.

При развитии отека легких или гортани обратитесь за помощью.

Отек гортани может сделать поддержание проходимости дыхательных путей и интубацию трахеи крайне трудными.

Отшлите пробу крови в лабораторию для экстренного исследования уровня Na^+ в плазме и осмоляльности плазмы:

если Na^+ снижен, а осмоляльность нормальна либо близка к норме, имеет место псевдогипонатриемия.

Глицин может быть неучтенным осмолярным компонентом.

Гипергликемия может вызывать симптомы, схожие с таковыми при истинной гипонатриемии. **Просите снизить давление орошения мочевого пузыря. При наличии признаков избыточности объема циркулирующей жидкости:**

минимизируйте темп в/в введения жидкостей или крови, введите фуросемид в/в, 5—20 мг болюсно.

Начинайте лечение гипернатриемии при наличии симптоматики либо лабораторного ее подтверждения (Na^+ ниже 120 мэкв/л):

введите фуросемид в/в болюсно, 5—20 мг, при отсутствии гипотензии; переключите инфузию на физиологический раствор для постепенного восстановления нормальной концентрации Na^+ в плазме;

не применяйте гипертонические растворы, за исключением ситуаций, когда симптоматика выражена или концентрация очень низка и снижена осмоляльность.

Гипертонические растворы могут вызвать значительную гиперволемию и неврологические повреждения. **При клинических показаниях мониторируйте ЦВД или ДЗЛК:**

если имеет место отек легких;
у пациентов с ИБС или ЗСН в анамнезе;
при наличии изменений сегмента $ST-T$ на ЭКГ.

Осложнения

Гиперосмоляльность вследствие применения гипертонических растворов.

Отек мозга.

Миелолиз центральных отделов моста мозга или диффузная демиелинизация мозга вследствие слишком быстрого восстановления плазменного Na^+

Рекомендуемая литература

Maw R /-Anesthesia and the renal and genitourinary systems, p. 1791. In Miller R. D. (ed): Anesthesia, 3rd Ed. Churchill Livingstone, New York, 1990

Rose B D • Hypoosmolal states — hyponatremia, p. 601. In Clinical Physiology of Acid-Base and Electrolyte Disorders, 3rd Ed. McGraw-Hill, New York, 1989. *Swales J. D.*: Management of hyponatremia. Br. J. Anaesth. 67:146, 1991.

37. ГИПОТЕРМИЯ

Определение

Гипотермией называется снижение температур! поверхности тела в процессе операции ниже 35°C.

Этиология

Предшествующая гипотермия.

Наркозное угнетение метаболической теплопродукции.

Повышенная теплопотеря:

путем излучения;

путем конвекции;

контактно.

Типичные случаи

Холод в операционной. Значительная часть тела пациента открыта.

Использование растворов комнатной температуры или охлажденных:

растворов для обработки кожи;

орошающих жидкостей;

растворов для в/в инфузии или крови. Вентиляция легких через ЭТТ холодным сухим газом. При открытой грудной или брюшной полости

значительные потери с испарением (особый случай контактных потерь). Во время педиатрических операций (высокое соотношение между

поверхностью тела и массой тела). Прямой контакт тела пациента с

поверхностью операционного

стола.

Длительные операции. Операции по поводу травм. После частичного или близкого к полному утопления.

Профилактика

Поддержание температуры воздуха в операционной не ниже 25 °С.

Обеспечение местного согревания пациента воздушными обогревателями.

Укрывание по возможности всех частей тела пациента:

в частности, головы, поверхность которой составляет 18% поверхности тела.

Согревание всех жидкостей, вводимых в/в, кровезаменителей и орошающих растворов.

Использование активных или пассивных увлажнителей дыхательной смеси.

Минимизация пребывания внутренних органов на открытом воздухе.

Использование отражающих одеял для минимизации потерь с конвекцией и излучением.

Использование согревающих ламп в процессе подготовки детей и новорожденных к наркозу и операции.

Проявления

Температура тела ниже нормы.

Озноб у непарализованных или бодрствующих пациентов.

Кожная вазоконстрикция, пилоэрекция.

Снижение уровня сознания и потребности в анестетике.

При тяжелой гипотермии (температура тела ниже 30 °С):

снижение сократимости миокарда;

повышенная возбудимость желудочков;

фибрилляция желудочков (обычно при 25—30 °С);

повышение вязкости крови;

нарушения коагуляции.

Ситуации с похожими признаками

Артефакт измерения температуры. Локальные отклонения при считывании температуры.

Охлаждение пищевода вследствие топического перикарди-ального охлаждения при применении АИК.

Как действовать

При тяжелой гипотермии (ниже 30 °С), особенно после частичного утопления:

продумайте возможность использования АИК для согревания;

мониторите и корригируйте возбудимость миокарда и аритмии;

остальное лечение — как при значительной гипотермии

(см. ниже). При значительной гипотермии (ниже 35 °С) в процессе операции:

поддерживайте нервно-мышечный блок;

поддерживайте нормокарбию регуляцией параметров ИВЛ;

согревайте пациента, применяя:

излучающие обогреватели;

согретую и увлажненную вдыхаемую смесь;

согретые жидкости для в/в инфузий;

обогревающие вентиляторы;

повышение температуры воздуха в операционной или ОИТ;

согревающие одеяла.

Осложнения

Тяжелый озноб.

Озноб может повысить потребность в кислороде до 800%.

Сердечный выброс должен увеличиться в ответ на возросшие потребности тканей.

Ишемия миокарда.

Аритмии.

Гипотензия вследствие быстрой вазодилатации в процессе согревания.

Замедление метаболизма лекарств. Замедление пробуждения после анестезии.

Рекомендуемая литература

Lennon R. L., Hosking M. P., Conover M. A., Perkins W. J.: Evaluation of a forced-air system for warming hypothermia postoperative patients.

Anesth. Analg. 70:424, 1990. *Sessler D. I.:* Temperature monitoring, p. 1227. In Miller R. D. (ed): *Anesthesia*,

3rd Ed. Churchill Livingstone, New York, 1990.
Sessler D. I., Rubinstein E. H., Maoyeri A.: Physiologic responses to mid perianesthetic hypothermia in humans. *Anesthesiology* 75:594, 1991. *Sladen R. N.*: Temperature regulation in the operating room, p. 146. In: Review Course Lectures. International Anesthesia Research Society, Cleveland, 1993. *Zoll R. H.*: Temperature monitoring, p. 264. In Ehrenwerth J., Eisenkraft J. B. (eds): *Anesthesia Equipment*. Mosby-Year Book, St. Louis, 1993.

38. ЗЛОКАЧЕСТВЕННАЯ ГИПЕРТЕРМИЯ

Определение

Злокачественной гипертермией называется смертельное нарушение метаболизма скелетной мускулатуры, инициируемое ингаляционными анестетиками или мышечными релаксантами.

Этиология

ЗГ — наследственное заболевание (аутосомная доминанта с частичным перекрестом).

Определенные препараты могут инициировать ЗГ у восприимчивых пациентов:

сукцинилхолин;
ингаляционные анестетики.

У восприимчивых лиц физическая нагрузка или просто стресс могут также инициировать ЗГ.

Типичные случаи

Пациенты с эпизодами ЗГ в анамнезе (или в семейном анамнезе).

У пациентов со спазмом жевательной мускулатуры на введение сукцинилхолина (см. Ситуацию 81, *Спазм жевательной мускулатуры*).

Более характерно для детей.

В сочетаниях с определенными врожденными отклонениями (страбизм, скелетно-мышечные деформации).

Профилактика

Тщательно собирайте анестезиологический анамнез пациента и его семьи.

Избегайте применения потенциально опасных препаратов. У пациентов с потенциальным риском возникновения ЗГ или с отягощенным анамнезом используйте соответствующий анестезиологический протокол.

Проявления

Проявления могут развиваться в операционной, палате послеоперационного пробуждения и даже после перевода в отделение.

Необъяснимые тахикардия, сердечно-сосудистая нестабильность, аритмии. Повышение продукции CO₂, ведущее к: повышению артериального рСО₂ и концентрации CO₂ в конце выдоха; тахипноэ при самостоятельном дыхании, затруднение в синхронизации с аппаратом у нерелаксированных пациентов на **ИВЛ**;

быстрое истощение абсорбента: быстрое нагревание абсорбера.
Мышечная ригидность (см. Ситуацию 81, *Спазм жевательной мускулатуры*). Гипертермия:

позднее проявление;

температура тела может повышаться со скоростью до 1 °С

каждые 5 мин и достигать 45 °С. Цианоз, снижение насыщения O₂.

Отклонения в лабораторных данных:

метаболический ацидоз (молочная кислота);

гиперкалиемия;

заметное повышение КК крови;

миоглобинурия вследствие рабдомиолиза. Потливость.

Ситуации с похожими признаками

Артефакт мониторирования (температуры, CO₂ в конце выдоха).

Поверхностная анестезия.

Лихорадка вследствие:

инфекции;

гипертиреозидизма;

феохромоцитомы;

в/в инфузии инфицированных жидкостей или кровезаменителей;

непреднамеренного перегрева обогревательными устройствами.

Повреждение гипоталамического центра температурной регуляции.

Лекарственные реакции, вызывающие тахикардию или гипер-термию (нейролептический злокачественный синдром, ингибиторы МАО₂ кокаин, атропин, скополамин). Повышение концентрации CO₂ в конце выдоха вследствие других причин (см. Ситуацию 27, *Гиперкарбия*).

Как действовать

Если есть подозрение на ЗГ,

убедитесь в правильности диагноза ЗГ:

проверьте ЭКГ (частоту сердечных сокращений, аритмии);

проверьте насыщение O₂;

проверьте CO₂ в конце "выдоха и ее изменения в ответ на гипервентиляцию;

проверьте температуру, при необходимости установите температурный датчик, определите на ощупь температуру кожи и абсорбера CO₂

для выявления комбинированного респираторного и метаболического ацидоза наберите пробу на ГАК.

При неясности диагноза правильнее исходить из необходимости коррекции ЗГ.

Если диагноз ЗГ подтвержден. Объявите тревогу по ЗГ:

известите хирургов и медсестер, остановите операцию насколько возможно быстрее;

обратитесь за помощью;

просите специальную укладку для ЗГ.

Выключите подачу ингаляционных анестетиков и N²O₂ дайте больному 100 % O₂.

Пользуйтесь кислородным баллоном и самораздувающимся мешком для вентиляции пациента. Если нет самораздувающегося мешка, подавайте O₂ с очень высокой скоростью газотока и вентилируйте пациента дыхательным мешком через новый дыхательный контур. Выделите специального человека для гипервентиляции пациента.

Выделите одного или несколько человек для приготовления дантро-лена. Применение дантролена является жизнеспасующим и должно доминировать над всеми остальными поддерживающими мерами.

Дантролен поступает в виде лиофилизированного порошка; каждый флакон содержит 20 мг дантролена и 3 г маннитола. Содержание каждого флакона следует развести **60 мл стерильной воды**. Для ребенка старшего возраста или взрослого понадобится

много флаконов. **Введите дантролен в/в, 2,5 мг/кг.**

По необходимости вводите дополнительные дозы дантролена, титруя по частоте сердечных сокращений, ригидности мышц и температуре, до максимальной общей дозы в 10 мг/кг. **Если температура по-прежнему повышена, начинайте охлаждение:**

установите температурные датчики (пищеводный, носовой, в мочевом пузыре);

производите поверхностное охлаждение льдом или водой;

в/в вводите охлажденные растворы;

промывайте желудок или прямую кишку холодными растворами;

проанализируйте возможность охлаждения при помощи перитонеального лаважа или АИК:

ПРЕКРАЩАЙТЕ ОХЛАЖДЕНИЕ, КОГДА ТЕМПЕРАТУРА ТЕЛА ДОСТИГНЕТ 38°C.

Введите НСОд" в начальной дозе 1—2 мэкв/кг; затем руководствуйтесь данными ГЭК.

Корректируйте гиперкалиемию (см. Ситуацию 33, *Гиперкалиемию*). Инфузия жидкости. Фуросемид в/в, 5—20 мг. В/в глюкоза и инсулин. **Корректируйте миокардиальные аритмии.**

Коррекция метаболических отклонений обычно ведет к коррекции аритмии. Прокаионамид в/в, 3 мг/кг, до максимальной дозы в

15 мг/кг, является препаратом выбора. Безопасен для применения лидокаина в/в, 1—1,5 мг/кг.

Установите мочевой катетер.

При снижении мочеотделения или признаках миоглобину-рии форсируйте диурез:

маннитол в/в, 0,5—1 г/кг (с учетом 3 г маннитола, содержащихся в каждом флаконе дантролена);

фуросемид в/в, 5—20 мг;

увеличение темпа инфузии жидкостей.

Отослите в лабораторию пробы крови на:

креатинфосфокиназу;

плазменный К⁺ ПВ, ЧТВ, количество тромбоцитов.

При наличии ЦВД катетера исследуйте газы смешанной венозной крови.

ЗГ сопровождается:

заметной венозной десатурацией (норма O₂ для смешанной венозной крови 70—80%);

повышением рСО₂ смешанной венозной крови (норма — 46 мм рт. ст.).

После стабилизации состояния переводите пациента в отделение интенсивной терапии.

Тщательно наблюдайте за возможными признаками возвратной ЗГ.

Повторяйте введение дантролена 4 мг/кг/день дробными дозами в течение 48 ч и прекратите введение при отсутствии возвратных симптомов.

После стабилизации состояния и экстубации пациента переходите на пероральное введение дантролена. Информировать пациента о происшедшем, рекомендуйте ему носить браслет с информацией о данном обстоятельстве анамнеза и направьте его на консультацию к специалисту.

Осложнения

Гипотермия вследствие избыточного охлаждения. Побочные эффекты применения дантролена:

мышечная слабость;

двоение в глазах;

головокружение;

тошнота;

диарея.

две.

Почечная недостаточность вследствие миоглобинурии.

Взаимодействие между дантроленом и другими препаратами (особенно блокаторами кальциевых каналов, которые при одновременном назначении могут продуцировать гипотензию и гиперкалиемию).

Рекомендуемая литература

Gronert G. A., Schulman S. R., Mott J.: Malignant hyperthermia, p. 935. In Mi-

ller R. D. (eds): Anesthesia, 3rd Ed. Churchill Livingstone, New York, 1990.

Kaplan R. F.: Malignant hyperthermia, p. 226. In: Annual Refresher Course Lectures, American Society of Anesthesiologists, Park Ridge, IL, 1992.

39. МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ АЦИДОЗ

Определение

Метаболическим ацидозом называется ненормально высокий уровень кислотности циркулирующей крови, обуславливающий величину рН крови ниже 7,35 и концентрацию HCO₂⁻ менее 21 мэкв/л.

Этиология

Повышение уровня метаболитических кислот в крови (**повышенная задержка анионов**):

задержка анионов = $[Na^{+} - Cl^{-} + HCO_3^{-}]$;

норма 9—13.

Ненормально высокий уровень бикарбоната крови (**нормальная задержка анионов**).

Типичные случаи

Неадекватная перфузия периферических тканей с развитием лактатацидоза:

повышенная продукция молочной кислоты вследствие ишемии или гипоксии тканей, сопровождающаяся снижением утилизации молочной кислоты печенью; шок или глубокая гипотензия (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*):

гиповолемическая;

кардиогенная;

септическая.

Тяжелая гипоксемия (см. Ситуацию 8, *Гипоксемия*). Остановка сердца (см. Ситуацию 2, *Остановка сердца*). Снятие артериального жгута или зажима (преходящий ацидоз). Повышение продукции метаболитических кислот:

диабетический кетоацидоз (см. Ситуацию 32, *Диабетический кетоацидоз*), введение:

аспирина (продуцирует органические кислоты);

метанола или этиленгликоля [продуцируют муравьиную и гликолевую (оксалатовую) кислоты соответственно];

цианида при в/в инфузии или нитропрусида внутрь (продуцирует молочную кислоту);

хроническая почечная недостаточность (аккумуляция мочевины и других побочных продуктов белкового метаболизма);

ЗГ (см. Ситуацию 38, *Злокачественная гипертермия*). Потеря циркулирующего в крови HCO_3^{-} :

диарея;

панкреатический свищ;

почечный тубулярный ацидоз;

ранние стадии острой почечной недостаточности. Инфузия большого количества физиологического раствора. Гиперхлоремия, низкий уровень HCO_3^{-} крови.

Профилактика

Поддерживайте стабильный сердечный выброс и тканевую перфузию.

Поддерживайте мочеотделение.

Избегайте применения больших количеств физиологического раствора при инфузионной терапии.

В ситуациях, требующих большого объема в/в инфузии, чаще контролируйте уровень электролитов.

Проявления

Гипервентиляция:

при самостоятельном дыхании;

«передыхивание» аппарата нерелаксированным пациентом на ИВЛ.

Снижение рН при исследовании ГАК. Аритмии.

Снижение сократимости миокарда и сердечного выброса.

Вазодилатация и гипотензия.

Снижение сердечно-сосудистой реакции на экзогенные или эндогенные катехоламины.

Ситуации с похожими признаками

Гипервентиляция вследствие других причин.

Лабораторный артефакт.

Респираторный ацидоз (см. Ситуацию 27, *Гиперкарбия*).

Как действовать

Убедитесь в правильности диагноза:

исследуйте ГАК. Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции.

Гипервентилируйте пациента до артериального рСО₂ 28— 30 мм рт. ст. для компенсации метаболического ацидоза. рСО₂ ниже 25 мм рт. ст. вызовет значительную церебральную вазоконстрикцию.

При тяжелом ацидозе FiO₂ следует увеличить до 100%. **Применяйте NaHCO₂ только у пациентов с тяжелым метаболическим ацидозом, не связанным с тканевой гипоксией (рН менее 7,1-7,2).**

Применяйте HCO₂ только при необходимости поддерживать рН выше 7,1—7,2.

Применение большого количества HCO₂" при остановке сердца может привести к тяжелой гипернатриемии, гиперосмоляльности, нарастанию лактатацидоза и снизить вероятность успеха СЛР.

Применение HCO. не повысит рН крови при нарушенной экскреции CO₂.

Убедитесь в адекватности сердечного выброса, перфузионного давления и доставки O₂ к тканям.

Увеличивайте объем циркулирующей жидкости:

продумайте возможность установить катетер ЛА для корректировки проводимой инфузионной терапии и измерения сердечного выброса.

Для поддержания адекватного кровяного давления применяйте вазопрессоры в соответствии с необходимостью (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*). Оптимизируйте транспорт кислорода. Корректируйте анемию. Максимизируйте артериальное рO₂. Продумайте возможность мониторинга насыщения кислородом смешанной венозной крови.

Установите причины ацидоза.

Проанализируйте проводившееся пациенту до этого лечение и течение заболевания. Проверьте уровень электролитов крови:

рассчитайте анионную задержку;

тщательно мониторируйте уровень К⁺. Отшлите в клиническую лабораторию кровь для исследования уровня молочной кислоты и(или) кетоацидоза. Отшлите кровь или мочу для токсикологического исследования:

при выявлении токсической природы ацидоза проводите соответствующее лечение.

Если пациент получал нитропруссид натрия и других причин метаболического ацидоза не выявляется, проводите лечение возможного токсического действия цианида:

отошлите кровь в лабораторию для определения уровня цианида;
вводите в/в нитрит натрия, 4—6 мг/кг, в течение 3 мин, затем — тиосульфат натрия в/в 150—200 мг/кг в течение 10 мин.

Осложнения

Остановка сердца.

Тетанус вследствие слишком быстрого ощелачивания крови. Гипернатриемия, гипертензия, перегрузка жидкостью вследствие избыточной инфузионной терапии.

Рекомендуемая литература

Arieff A. /.; Indications for use of bicarbonate in patients with metabolic acidosis. *Br. J. Anaesth.* 67:165, 1991. *Hindman B. J.*: Sodium bicarbonate in the treatment of sub-types of acute lactic acidosis: physiologic consideration. *Anesthesiology.* 72:1064, 1990. *Levinsky N. G.*: Acidosis and alkalosis, p. 289. In Wilson J.D., Braunwald E., Isselbacher K.J. et al. (eds): *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 12th Ed. McGraw-Hill, New York, 1991.

40. ОЛИГУРИЯ

Определение

Олигурией называется темп мочеотделения менее 0,5 мл/кг/ч.

Этиология

Снижение почечной перфузии. Повышенная секреция вазопрессина. Первичная почечная недостаточность. Обструкция или нарушение целостности мочевыводящих путей.

Типичные случаи

Хирургические манипуляции, связанные со значительной кровопотерей или сдвигами жидкостного баланса:

неадекватная инфузионная терапия. Стимуляция продукции вазопрессина анестезией или операцией:

хирургический стресс;

применение наркотиков или других лекарств;

вентиляции с положительным давлением или применением ПДКВ.

Изменение кровотока в почечных артериях и аорте:

наложением зажима на аорту (выше или ниже почечных артерий);

стенозом почечных артерий. Пациенты с ЗСН или миокардиальной дисфункцией.

Пациенты с почечной недостаточностью. Операции на мочевом пузыре и мочеточниках или около них. Пациенты, подготавливаемые к операции на толстом кишечнике. Пациенты с травмой или шоком.

Профилактика

Въывление пациентов с заболеваниями, повышающими риск развития олигурии.

Плановую операцию следует отложить до тех пор, пока сопутствующее заболевание не будет соответствующим образом скорригировано.

Если операция необходима, более тщательно монитори-руйте мочеотделение и сердечно-сосудистую систему. В процессе операции поддерживайте нормальный объем циркулирующей жидкости и сердечный выброс.

Неощутимые потери и перемещение жидкости в «третье пространство» часто недооцениваются.

Проявления

Мочеотделение менее 0,5 мл/кг/мин. Пустой мочевой пузырь (если он доступен осмотру или пальпации).

Ситуации с похожими признаками

Неадекватное дренирование мочевого пузыря.

Обструкция мочевого катетера или собирающих трубок. Скопление мочи в дне пузыря (например, в положении Тренделенбурга).

Отсоединение каких-либо частей в системе сбора мочи между катетером и емкостью. Обструкция или разрыв одного или обоих мочеточников.

Как действовать

При остром прекращении мочеотделения:

Проверьте, не произошло ли каких-либо острых хирургических событий, таких как пережатие аорты, давление на мочевой пузырь или тракция мочеточников ранорас-ширителями.

Исключите механическую обструкцию мочевого катетера. Убедитесь в правильном положении катетера:

если мочевой катетер имеет температурный датчик, который показывает температуру значительно более низкую, чем на других участках тела, мочевой катетер может быть вне пациента. Проследите всю систему сбора мочи до емкости:

проверьте трубки системы на перегиб или отсоединение. Промойте мочевой пузырь.

Просите хирурга определить наполненность мочевого пузыря и проверить: нет ли обструкции мочеточников, если они находятся в зоне операции. **Определите наличие гиповолемии или сниженного сердечного выброса.**

Проверьте наличие:

гипотензии или тахикардии;

низкого ЦВД или давления ЛА.

Проанализируйте соотношение кровопотери и введенных жидкостей: оцените степень скрытой кровопотери, неощутимых потерь или смещения жидкостей в третье пространство.

Подумайте об увеличении ОЦЖ в качестве терапевтического теста: введите кристаллоид (физиологический раствор или рин-герлактат), 250—500 мл дробно;

введите коллоиды (гетастарч или 5% альбумин) 100—250 мл дробно; при наличии катетера в ЛА увеличивайте ОЦЖ до тех пор, пока уровень ДЭЛК не достигнет 15—20 мм рт. ст. Проверьте гемоглобин и гематокрит; значительную анемию корригируйте трансфузией эритроцитов.

В случаях, когда присутствуют факторы риска развития острой почечной недостаточности;

изучите историю болезни пациента для оценки этих факторов:

шок или гиповолемия;

краш-синдром (миоглобинурия);

трансфузионные реакции (гемоглобинурия).

Для поддержания соответствующего ОЦЖ и сердечного выброса установите катетер ЛА (см. выше). Если после оптимизации ОЦЖ сердечный выброс остается низким, подключайте инотропную поддержку:

допамин, 3—10 мкг/кг/мин;

добутамин, 3—10 мкг/кг/мин;

адреналин, 3—100 нг/кг/мин. Если сердечный выброс нормален или повышен,

продумайте применение небольших доз допамина,

2—3 мкг/кг, мин.

После оптимизации сердечного выброса продумайте диуретическую терапию с целью увеличения мочеотделения:

фуросемид в/в, 5—10 мг болюсно; 10—50 мг, если пациент уже получает лечение диуретиками;

маннитол в/в, 25 г болюсно.

Если во всем остальном случай обычный, пациент исходно не имел сопутствующей патологии и не отмечалось эпизодов гипотензии, сепсиса или других предрасполагающих к острой почечной недостаточности факторов:

убедитесь в целостности системы сбора мочи и отсутствии гиповолемии;

позаботьтесь о том, чтобы понаблюдать за темпом мочеотделения более длительное время;

подумайте о назначении фуросемида в/в, 5—10 мг болюсно. В случае стойкой олигурии обратитесь к лабораторным данным. Отошлите пробу мочи для измерения плотности (если снижены одновременно и плотность, и диурез, это может быть следствием неспособности почек концентрировать и экскретировать электролиты).

Отошлите пробы плазмы и мочи для сравнительного исследования осмоляльности и расчета соотношения осмоляльностей мочи и плазмы:

соотношение менее 1:1 указывает на собственно почечную недостаточность;

соотношение 1:1 — 2:1 указывает на прerenальную причину;

соотношение более чем 2:1 указывает на физиологическую причину;

прогрессивное увеличение азота мочевины крови и

креатинина указывает на ОПН. До тех пор пока ОПН не исключена,

ограничьте введение K^+ за исключением случаев подтвержденной, клинически выраженной гипокалиемии;

с осторожностью используйте препараты, являющиеся нефротоксичными либо зависящие от почечной экскреции:

панкурониум, галламин;

антибиотики группы аминогликозидов;

йодированные рентгеноконтрастные вещества.

Осложнения

Отек легких вследствие гипергидратации. Избыточное снижение преднагрузки вследствие лечения ди-уретиками. Острая почечная недостаточность.

Рекомендуемая литература

Congo P. T.: Should one treat decreased urine output intraoperatively? *Probl. Anesth.* 1:214, 1987.

Sweny P.: Is postoperative oliguria avoidable? *Br. J. Anaesth.* 67:137, 1991.

Zaioga G. P., ffughes S. S.: Oliguria in patients with normal renal function. *Anesthesiology.* 72:598, 1990.

41. ПОСТТРАНСФУЗИОННАЯ РЕАКЦИЯ

Определение

Трансфузионной реакцией называется иммунологическая реакция на введение эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов или по меньшей мере одного из иммуноглобулинов.

Этиология

Несовместимость донора с реципиентом по ABO и Rh-системам. Несовместимость донора и реципиента по малым системам антител. Аллергическая реакция на введенные пациенту нейтрофилы, тромбоциты или другие компоненты крови.

Типичные случаи

При гемотрансфузии

переливание пакета несовместимой крови или ее препаратов вследствие врачебной или административной ошибки. В экстренных ситуациях, требующих быстрой трансфузии большого количества разнообразных препаратов крови, может оказаться, что времени достаточно для определения групповой совместимости;

в еще более urgentных ситуациях может быть применена кровь, не определенная на групповую совместимость или 0- резус-отрицательная;

в условиях нехватки времени ошибки, обусловленные человеческим фактором, более вероятны. Пациенты, в прошлом сенсibilизированные антигенами системы ABO.

Профилактика

По возможности избегайте переливания препаратов крови, пользуйтесь консервированной кровью, прибегая к таким методам, как:

сбор аутологичной крови до операции;

применение приборов для сбора крови, излившейся во время операции, когда в связи с характером операции загрязнение собираемой крови представляется маловероятным;

изволевический забор крови у пациента в начале операции для последующей ему трансфузии. Убедитесь в правильности идентификации пациента и маркировки проб его плазмы, отправляемых в банк крови для подбора доноров.

Требуйте индивидуального подбора крови до начала операции, при которой кровопотеря и необходимость трансфузии представляются достаточно вероятными.

Это даст время для полного выполнения всей процедуры подбора крови.

Выполняя трансфузию препаратов крови, придерживайтесь соответствующего протокола:

проверить имя пациента, его идентифицирующий номер и идентифицирующий номер пакета с препаратом крови и сравнить их с данными сопроводительного документа, поступившего из банка крови, должны одновременно несколько человек.

Приступив к переливанию, наблюдайте за пациентом, чтобы не пропустить возможных признаков трансфузионной реакции.

Проявления

Начало значительных трансфузионных реакций по АВО-системе обычно развивается быстро и протекает тяжело. У пациентов, получавших трансфузии в прошлом, реакции вследствие повторной экспозиции малым антигеном часто протекают легко и могут возникать в поздние сроки.

У бодрствующего пациента признаки и симптомы могут включать:

- беспокойство или возбуждение;
- боли в грудной клетке, боку или пояснице;
- тахипноэ, стесненность дыхания;
- гиперемию и лихорадку;
- появление сыпи или крапивницы.

У пациентов под наркозом симптоматика может быть смазанной, но может включать:

- гипотензию;
- тахикардию;
- бронхоспазм;
- гемоглобинурию;
- кровоточивость слизистых и тканей в ране вследствие развития **ДВС**;
- крапивница или отечность слизистых оболочек, которые могут стать очевидными после удаления операционного белья.

Ситуации с похожими признаками

Аллергические реакции или анафилаксия (см. Ситуацию 11, *Анафилаксия и анафилактоидные реакции*).

Бронхоспазм вследствие других причин (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*).

Трансфузия бактериально загрязненной крови или жидкостей для в/в введения.

Септический шок, вызванный грамотрицательной флорой.

Коагулопатия или другие причины ДВС.

РДСВ.

Отек легких вследствие избыточной трансфузии.

Как действовать

При подозрении на трансфузионную реакцию немедленно остановите трансфузию препарата крови.

Дважды проверьте идентификацию пациента и препарата крови, сравнив их с сопроводительным документом из банка крови о процедуре подбора. Для последующего тестирования на совместимость любой

сомнительный препарат крови должен быть сохранен. **Известите хирурга о том, что, возможно, развивается трансфузионная реакция**

При тяжелой симптоматике обратитесь за помощью:

помощь при осложнениях может потребовать участия нескольких человек.

Может оказаться необходимым остановить операцию. Поддерживайте кровяное давление жидкостью и при необходимости вазопрессорами (см. Ситуацию 11, Анафилаксия и анафилактоидные реакции, и Ситуацию 7, Гипотензия). Корректируйте бронхоспазм (см. Ситуацию 24, Бронхоспазм). При тяжелой реакции вводите кортикостероиды:

метилпреднизолон в/в, 1 мг/кг.

Если развилась олигурия или явная гемоглобинурия (см. Ситуацию 40, Олигурия):

установите мочевой катетер, если этого не было сделано раньше;

введите в/в 25% маннитол, 0,5 г/кг;

начните инфузию небольших доз дофамина, 2—3 мкг/кг/мин, для улучшения диуреза;

введите фуросемид в/в, 5—20 мг.

При необходимости корректируйте ДВС. Получите из лаборатории показатели:

количества тромбоцитов;

ПВ и ЧТВ;

фибриногена;

продуктов деградации фибрина. Избегайте дальнейших трансфузий, за исключением ситуаций,

когда это абсолютно необходимо.

Наберите пробы крови и мочи и отошлите их в лабораторию для установления диагноза тяжелой трансфузионной реакции. Демонстрация внутрисосудистого гемолиза эритроцитов:

свободный гемоглобин в плазме и моче.

Повторите определение группы крови у донора и реципиента (при возможности используя претрансфузионные пробы).

Реакция Кумбса может помочь в диагностике отсроченных гемолитических реакций, вызванных антигенами, но не будет эффективной в острой фазе.

Осложнения

Риск фатальной гемолитической реакции менее 1:100000 пакетов препаратов крови.

две.

Гипотензия. ОПН. Остановка сердца.

Рекомендуемая литература

Giblett E. R.: Blood groups and blood transfusion, p. 1494, In Wilson J.D., Braunwal E., Isselbacher K. J. et al. (eds): Harrison's Principles of Internal Medicine, 12th Ed. McGraw-Hill, New York, 1991.

Miller R. D.: Transfusion therapy, p. 1467. In Anesthesia, 3rd Ed. Churchill Livingstone, New York, 1990.

Глава 7

Неврологические ситуации

42. ПОВРЕЖДЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Определение

Под повреждением ЦНС здесь подразумевается любой новый неврологический дефицит, обнаруженный после анестезии, который анатомически может быть отнесен к ЦНС (головной или спинной мозг).

Этиология

Ишемия мозга:

глобальная;

фокальная.

Кровоизлияния в мозг.

Эмболия мозга.

Повышение ВЧД.

Прямая травма или хирургическое повреждение тканей ЦНС.

Инъекция нейротоксических растворов в ткани ЦНС или спинно-мозговую жидкость.

Эпидуральная гематома.

Типичные случаи

У пациентов с исходно существовавшими заболеваниями, предрасполагающими к мозговой ишемии и эмболии:

фибрилляция желудочков;

эндокардиальные муральные тромбы вследствие инфаркта миокарда;

цереброваскулярные окклюзирующие заболевания в анамнезе;

предшествовавший инсульт или ДНМК;

гипертензия;

гипертензия беременных.

После операций, чреватых риском повреждения ЦНС:

каротидная эндартерэктомия;

вмешательства с применением АИК;

краниотомия или вмешательства на спинном мозге или около него.

После интраоперационных катастроф, включающих глубокую

гипотензию, остановку сердца или дыхания. У пациентов с повышенным **ВЧД**.

При положении пациента, обуславливающим сдавление спинного мозга или снижение его кровотока. Вмешательства, выполняемые в положении сидя. У пациентов с анатомическими изменениями костного скелета **ЦНС**:

врожденными (синдром Дауна, синдром Клиппеля—Фей-ля);

приобретенными (ревматоидный артрит с цервикальной нестабильностью);

спинальным стенозом.

После эпидуральной анестезии или длительной спинальной анестезии интратекальным катетером малого диаметра.

Профилактика

Выявление пациентов с состояниями, предрасполагающими к повреждению ЦНС.

Лечение пациентов с корригируемыми болезненными состояниями.

Мониторирование пациентов из группы риска с применением более совершенного интраоперационного оборудования:

ЭЭГ;

вызванные потенциалы;

ТПЭхоКГ.

Тщательно укладывайте пациента.

Избегайте крайней ротации или сгибания шеи. Адекватно поддерживайте тело пациента, оперируемого в положении сидя; не допускайте тракций спинного мозга и шеи.

Поддерживайте адекватное перфузионное давление мозга: измеряйте кровяное давление на уровне мозга, если пациент находится в положении с приподнятой головой. Соответствующим образом лечите пациента с повышенным ВЧД:

избегайте обструкции венозного оттока от мозга;

поддерживайте голову в приподнятом положении;

вентилируйте пациента, поддерживая артериальное рСО₂

на уровне 25—35 мм рт. ст. Избегайте нейроаксиальной регионарной анестезии у больных

коагулопатиями.

Избегайте применения микрокатетеров для длительной спинальной анестезии (в США этот метод больше не получает одобрения Управления США по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов).

Проявления

Повреждения мозга могут проявляться в:

замедленном пробуждении после наркоза (см. Ситуацию 45, *Послеоперационные изменения сознания*), новом фокальном моторном или сенсорном дефиците. Если имеет место субарахноидальное кровоизлияние, пациент в сознании может жаловаться на головную боль, напряженность шеи или неврологический дефицит. ПСМ может проявляться в:

моторном или сенсорном дефиците в дерматомах, соответствующих уровню повреждения;

стойком сохранении уровня спинального или эпидурального блока по окончании расчетного времени действия местного анестетика;

синдроме конского хвоста.

Потере контроля над сфинктерами прямой кишки и мочевого пузыря.

Ситуации с похожими признаками

Неадекватная реверсия нейромышечных релаксантов (см. Ситуацию 46, *Задержка восстановления дыхания после операции*).

Медленное прекращение спинального или эпидурального блока. Отсроченное пробуждение после общей анестезии (см. Ситуацию 45, *Послеоперационные изменения сознания*).

Психосоматический неврологический дефицит.

Преходящий неврологический дефицит вследствие метаболических расстройств (см. Ситуацию 45, *Послеоперационные изменения сознания*, и Ситуацию 44, *Повреждения периферических нервов*).

Как действовать

Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции (см. Ситуацию 8, *Гипоксемия*, и Ситуацию 27, *Гиперкарбция*).

Легкая гипоксемия может вызвать смазанность сознания, но чаще она вызывает беспокойство, которое иногда ошибочно лечат дальнейшей седацией с усугублением депрессии дыхания.

Тяжелая гипоксемия может вызвать кому. Гиперкарбция в основном вызывает оглушение. **Проверьте, прекращена ли подача всех анестетиков, как ингаляционных, так и в/в.**

Для ускорения элиминации ингаляционных анестетиков увеличьте поток O₂ в наркозном дыхательном контуре. Проверьте концентрацию анестетика во вдыхаемом газе (при наличии газоанализатора).

Стимулируйте оглушенного пациента.

Прибегайте к вербальной или тактильной стимуляции и тщательно очищайте верхние дыхательные пути отсосом.

Избегайте чрезмерного физического воздействия. **Проведите нефрологическое обследование.**

Проверьте диаметр зрачков и их реакцию на свет:

анестетики и офтальмологические препараты могут влиять на размер зрачка и его способность реагировать на свет.

Проверьте наличие корнеальных и глоточных рефлексов. Проверьте реакцию на физическую стимуляцию и глубокую болевую чувствительность.

Проверьте рефлексы конечностей и подошвенную реакцию (рефлекс Бабинского).

При выявлении отклонений в процессе неврологического обследования экстренно организуйте консультацию невролога или нейрохирурга. **Если повреждения ЦНС или спинного мозга очевидны,**

исходите из того, что имеют место ишемия, инфаркт, эмболия мозга или кровоизлияние в мозг;

немедленно организуйте консультацию невролога или нейрохирурга;

если есть возможность безопасно перемещать пациента, выполните КТ или ЯМР головы и спинного мозга;

для определения природы цереброваскулярного повреждения может потребоваться ангиография;

дальнейшая терапия зависит от диагноза, но может включать: антикоагуляцию при мозговой тромбозоэмболии;

хирургическую декомпрессию внутричерепных кровоизлияний;

при остром ПСМ подумайте о применении высоких доз кортикостероидов:

метилпреднизолона в/в, 1 г каждые 8 ч, в 3 введения. **Исключите метаболическую этиологию.**

Отошлите пробы крови и мочи в клиническую лабораторию. Исключите отклонения метаболизма глюкозы:

проверьте уровень декстрозы и электролиты при наличии в операционной соответствующей аппаратуры;

гипогликемия должна быть скорректирована в/в введением 50% глюкозы, 25 мл, или быстрой инфузией Г^В (см. Ситуацию 34, *Гипогликемия*};

риск такого лечения практически равен нулю;

гипергликемия вследствие ДКА или гиперосмотической некетотической комы потребует в/в инсулинотерапии (см. Ситуацию 32, *Диабетический кетоацидоз*);

гипонатриемия (см. Ситуацию 36, *Гипонатриемия и гипосмоляльность*);

метаболический ацидоз (см. Ситуацию 39, *Метаболический ацидоз*};

Возьмите пробы мочи и крови для токсикологического исследования. Информировать о проблеме хирурга.

Осложнения

Гипоксемия или гиперкарбия. Неспособность поддерживать проходимость верхних дыхательных путей.

Аспирация желудочного содержимого. Стойкое повреждение ЦНС.

Рекомендуемая литература

Mahia M.: Nervous system, p. 383. In Gravenstein N (ed.): Manual of Complication During Anesthesia, J.B.Lippincott, New York, 1991.

43. ТОКСИЧНОСТЬ МЕСТНЫХ АНЕСТЕТИКОВ

Определение

Токсичностью местных анестетиков называется измененная системная реакция на высокую концентрацию местного анестетика в крови.

Этиология

Прямое внутрисосудистое введение раствора местного анестетика. Избыточное количество местного анестетика, поступившее в кровотоки за короткое время.

Типичные ситуации

Во время регионарной анестезии с использованием больших объемов местных анестетиков или при значительной потенциальной вероятности внутрисосудистого введения:

межреберный нервный блок;

эпидуральная анестезия;

блокада плечевого сплетения;

парацервикальный блок при гинекологических манипуляциях;

внутривенная региональная анестезия (Bier-блок). Во время в/в инфузии лидокаина. Во время топиализации ротоглотки местным анестетиком.

Профилактика

Превентивное лечение бензодиазепинами повысит судорожный порог.

Начинайте мониторировать пациента до начала выполнения регионарного блока.

Во время и после выполнения регионарного блока целесообразна вспомогательная оксигенотерапия.

Во избежание внутрисосудистого введения при регионарном блоке необходимо применение специальных методик: пробная аспирация непосредственно перед введением местного анестетика;

оценка реакции пациента на тест-дозу местного анестетика;

введение местных анестетиков дробно;

применение местных анестетиков в дозах, не превышающих максимально рекомендованные.

Наблюдайте за применением местного анестетика для инфильтрации хирургом.

Соблюдайте соответствующие болюсные дозы и темп инфузии при в/в применении лидокаина:

при длительной инфузии контролируйте уровень лидокаина в крови.

Проявления

Симптомы со стороны ЦНС:

шум в ушах;

циркулярное онемение вокруг рта, чувство тяжести языка;

нистагм, затруднение фокусировки зрения;

понижение уровня сознания, беспокойство;

предсудорожная моторная раздражимость с последующими судорогами;

кома.

Респираторные проблемы и отклонения со стороны верхних дыхательных путей:

утрата способности поддерживать безопасность дыхательных путей;

утрата рефлексов дыхательных путей;

респираторная депрессия с развитием апноэ. Сердечно-сосудистые проблемы:

удлинение интервала $P-R$;

брадикардия;

изменения проводимости;

аритмии;

гипотензия. Необратимый сердечно-сосудистый коллапс:

бупивакаин является местным анестетиком, после применения которого сердечно-сосудистый коллапс наиболее вероятен, так как соотношение дозы, вызывающей коллапс, и судорожной дозы у бупивакаина ниже, чем у лидокаина;

беременные пациентки могут быть более чувствительны

к кардиотоксическому действию бупивакаина;

ацидоз и гипоксия заметно потенцируют кардиоток-

сичность бупивакаина.

Ситуации с похожими признаками

Гипонатриемия (см. Ситуацию 36, *Гипонатриемия и гипоосмоляльность*).

Адреналиновая реакция.

Гипоксемия (см. Ситуацию 8, *Гипоксемия*).

Неумышленный нервно-мышечный блок (см. Ситуацию 60, *Подмена шприца или ампулы*).

Высокий эпидуральный или спинальный блок (см. Ситуацию 74, *Тотальная спинальная анестезия*).

Первичные судорожные заболевания (см. Ситуацию 47, *Судороги*).

Анафилаксия (см. Ситуацию 11, *Анафилаксия и анафилактикоидные реакции*).

Паническая реакция.

Как действовать

Внутриартериальное введение в сонные или позвоночные артерии даже небольшого количества местного анестетика очень быстро приведет к возникновению неврологической симптоматики.

При первых же признаках проявления токсичности местного анестетика прекратите его дальнейшее введение.

При возникновении дыхательной депрессии, апноэ или потери сознания:

поддерживайте проходимость дыхательных путей с помощью маски; вспомогательная вентиляция 100% O₂ у не гипервентилируйте пациента, так как это снижает судорожный порог. **Убедитесь в адекватности в/в доступа.**

При наличии предсудорожной моторной раздражимости или судорожной активности дайте O₂;

судороги могут прекратиться, но это маловероятно. **Введите антиконвульсант:**

тиопентал в/в, 25—30 мг дробно;

мидазолам в/в, 0,5—1 мг дробно;

Судороги часто прекращаются при введении этих препаратов. **Если судороги не удается прекратить быстро или есть трудности с вентиляцией пациента,**

интубируйте пациента с использованием релаксантов короткого действия;

введите более высокие дозы тиопентала или мидазолама;

введите другие антиконвульсанты:

фенитоин в/в, нагрузочная доза, 10 мг/кг, вводить медленно (может вызвать гипотензию);

фенобарбитал в/в, 1—2 мг/кг;

ингаляционные анестетики, за исключением энф-люрана.

Приступите к нейромышечному блоку для минимизации периферического потребления O₂ во время судорог:

оцените судорожную активность с использованием оборудования для мониторинга ЭЭГ.

Корректируйте сердечно-сосудистые осложнения, следуя протоколу второго этапа СЛР:

лидокаин может быть использован для коррекции аритмий, вызванных бупивакаином.

Подумайте о применении АИК при бупивакаиновой кардиотоксичности:

для восстановления может потребоваться несколько часов. Если судороги купировать не удастся, организуйте консультацию невролога.

Осложнения

Сердечно-сосудистый коллапс. Гипоксическое поражение мозга.

Рекомендуемая литература

Covino B. G.: Clinical pharmacology of local anesthetic agents, p. 111. In Cousins M.J., Bridenbaugh P. O. (eds): Neural Blockade, 2nd Ed. J.B.Lippincott, Philadelphia, 1988.

44. ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ

Определение

Повреждением периферических нервов называется новый неврологический дефицит, появившийся после анестезии, который анатомически может быть локализован дистальнее

цнс. Этиология

Повреждение периферических нервов и сплетений вследствие:
прямой травмы,
ишемии,
сдавления;
перетяжки. Идиопатические повреждения.

Типичные случаи

После операций, при которых для поддержания положения пациента использовались рамы, скобы, подставки или другие механические приспособления.

Пациенты, исходно имевшие дисфункции периферических нервов.

После операции на сердце.

После использования жгутов на конечностях.

После длительной парестезии, случившейся во время регионарной анестезии.

Хирургические вмешательства, требующие применения антикоагулянтов.

Применение избыточного количества вазоконстрикторов:

путем локальной инфильтрации вокруг нерва;

путем прямого влияния вазоконстриктора на нервный корешок.

Хирургические вмешательства, связанные с длительной гипотензией.

Профилактика

Убедитесь в правильном положении пациента:

анестезист отвечает за проверку укладки пациента, выполненной персоналом операционной;

избегайте сдавления локтевого нерва у локтевого отростка и отведения руки более чем на 90°;

избегайте сдавления нервов common peroneal и saphenous ногодержателями, используемыми для поддержания пациента в положении с поднятыми ногами;

используйте подмышечные валики для пациента в положении на боку;

когда пациент находится в глубоком положении Тренделенбурга:

расположите и контролируйте положение рук по бокам пациента;

расположите плечевые подкладки над акромиоклавикулярными суставами;

тщательно прокладывайте все области между телом пациента и опорами. Если возможно, в процессе анестезии периодически снимайте давление на конечности и голову.

Используйте жгуты конечностей в течение минимально необходимого для этого времени:

распускайте жгут по крайней мере на 15 мин каждые 2 ч.

Проявления

Диагностика повреждения нерва в процессе операции может быть весьма непростой.

Потеря сенсорной или моторной функции в зоне иннервации периферическим нервом или сплетением.

Явно затянутое восстановление после регионарного или местного нервного блока.

Иногда симптомы отсрочены и со временем постепенно обостряются.

Ситуации с похожими признаками

Неадекватная реверсия мышечных релаксантов (см. Ситуацию 46, *Задержка восстановления дыхания после операции*).

Избыточное распространение местного анестетика после регионарной или местной блокады.

Как действовать

Распознавайте и корригируйте любые факторы, которые могут способствовать дальнейшему повреждению нерва.

Проверьте положение пациента и прокладки вокруг вовлеченных в процесс нервов.

Просмотрите историю болезни пациента и тщательно выполните неврологическое обследование пациента.

Выявляйте в истории болезни все предрасполагающие факторы:

диабет;

неврологические заболевания. Определите анатомическое распространение повреждения:

специфические периферические нервы (нерв);

нервные сплетения. Проверьте возможные интраоперационные факторы:

время наложения жгутов в процессе операции;

положение пациента и приспособления для сохранения этого положения;

наличие интраоперационной гипотензии. Изымите из использования и обследуйте любое оборудование, предположительно имевшее отношение к повреждению:

жгуты;

приспособления для поддержания положения пациента;

операционный стол. Информировать о проблеме хирурга. Получите консультацию невролога. Обсудите ситуацию с пациентом как можно скорее.

Повреждения периферических нервов могут быть разбиты на три категории:

нейропраксия — временное повреждение, часто вызванное сдавлением. При нем нет аксональной дегенерации и лишь легкая демиелинизация в месте травмы. Быстрое и полное восстановление может наступить и без специфического лечения;

аксономезис — деструктивное поражение аксона, но без вовлечения поддерживающего матрикса. Это более тяжелое поражение, чем нейропраксия, с дегенерацией и демиелинизацией аксона и его миелиновой оболочки дистальнее повреждения. Имеет место также проксимальная дегенерация, причем регенерация начинается через 3 нед;

нейрошезис — тяжелое раздавливающее повреждение с авульсией или разрывом нерва. Без хирургического вмешательства прогноз неблагоприятный. Для выбора тактики консультируйтесь с неврологом или нейрохирургом.

Осложнения

Стойкая потеря функция дистально расположенной мускулатуры. Стойкие изменения чувствительности. Контрактуры.

Рекомендуемая литература

Britt B. A., Joy N., Mackay M. B.: Positioning trauma, p. 646. In Orkin F. K... Cooperman L. H. (eds): *Complications in Anesthesiology*. JB Lippincott, Philadelphia, 1983. *Kroll D. A., Caplan D. A., Posner K. et al.:* Nerve injury associated with anesthesia. *Anesthesiology*. 73:202, 1990. *Mahia M.:* Nervous system, p. 386. In Gravenstein N (ed): *Manual of Complications During Anesthesia*. J B Lippincott, Philadelphia, 1991. *Nicholson M. J., McAlpine F. S.:* Neural injuries associated with surgical positions and operations, p. 193. In Martin J. T. (ed): *Positioning in Anesthesia and Surgery*. WB Saunders, Philadelphia, 1978. *Oliver S. B., Cucchiara R. F., Warner M. A., Muir J. J.:* Unexpected focal neurologic deficit on emergence from anesthesia: a report of three cases. *Anesthesiology*. 67:823, 1987. *Roy R. C., Stafford M. A., Charlton J. E.:* Nerve injury and musculoskeletal complaints after cardiac surgery: influence of internal mammary artery dissection and left arm position. *Anesth Analg*. 67:277, 1988.

45- ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОЗНАНИЯ

Определение

Послеоперационными изменениями сознания называется неспособность в должное время восстановить исходный уровень сознания или адекватную реакцию на окружающее после общей анестезии.

Этиология

Абсолютная или относительная передозировка препаратов, воздействующих на сознание:

ингаляционные анестетики;

гипнотики, кетамин, скополамин, бензодиазепины;

наркотики;

ЦНС — активные препараты неанестетики:

фенотиазины;

антигипертензивные препараты (резерпин, метилдо-фа, клонидин);
трициклические антидепрессанты.

Метаболические отклонения, влияющие на уровень сознания:

гипоксемия или гиперкарбия;

эндокринопатии (тиреоидные, адреналовые, глюкозоин-сулиновые);

электролитные расстройства (натрий, калий, кальций);

эндогенные токсины (уремия, порфирия, печеночная энцефалопатия).

Неврологические отклонения, влияющие на уровень сознания:

повреждения мозга вследствие ишемии, кровоизлияния. эмболии или опухолю;

послеприпадочные состояния;

инфекции ЦНС, СПИД. Гипотермия.

Недавнее употребление или отмена алкоголя или наркотиков. Общая системная инфекция или сепсис. Сильная боль.

Типичные случаи

После операций, закончившихся быстрее, чем ожидалось. После операций на сонных артериях или кардиальных. У пациентов с поврежденной функцией печени или почек. После обширной травмы, массивной инфузионной терапии или

метаболического ацидоза. У новорожденных и пожилых. После операции ТУРП.

У пациентов, исходно имевших заболевания ЦНС. Органические заболевания мозга:

алкоголизм;

психиатрические состояния;

судорожный очаг.

Профилактика

Выявление и лечение пациентов с метаболическими или неврологическими отклонениями, способными снизить уровень сознания. Избегайте избыточной предоперационной седации, особенно у

пожилых и ослабленных пациентов.

Титруйте анестетики, наркотики, гипнотики и антихолинергические препараты по клиническому эффекту.

Избегайте введения наркотиков незадолго до конца анестезии, за исключением ситуаций, когда есть возможность титровать дозу по частоте дыхания пациента. Избегайте применения высоких доз наркотиков вместе с высокими концентрациями ингаляционных анестетиков. При клинических показаниях тщательно мониторируйте уровень сахара в крови во время анестезии (см. Ситуацию 34, *Гипогликемия*).

Проявления

Неспособность восстановить соответствующий уровень сознания после общей анестезии, о чем свидетельствует отсутствие одного или более из следующих факторов:

- защитные рефлексы дыхательных путей;
- адекватная реакция на стимуляцию;
- внимание к окружающему.

Со снижением уровня сознания могут быть связаны фокальные неврологические признаки в зависимости от этиологии. Спутанное сознание:

- возбуждение, беспокойство, бессвязность;
- галлюцинации или нарушения ориентации в отношении местонахождения, своей личности и времени;
- неспособность выполнить команды или неадекватное поведение, нежелание сотрудничать.

Ситуации с похожими признаками

Остаточный нейромышечный блок (см. Ситуацию 46, *Задержка восстановления дыхания после операции*). Психиатрические расстройства:

- посттравматический стресс-синдром;
- психотический эпизод. Органический мозговой синдром.
- Гнев и возмущение, направленные против персонала или больницы в целом.

Как действовать

Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции (см. Ситуацию 8, *Гипоксемия*, и Ситуацию 27, *Гиперкарбия*).

Легкая гипоксемия может вызвать притупление сознания, но чаще она является причиной беспокойства, которое иногда ошибочно лечат дальнейшей седацией с развитием депрессии дыхания. Тяжелая гипоксемия может вызвать кому. Гиперкарбия, как правило, приводит к притуплению сознания.

Убедитесь, что прекращена подача всех анестетиков как в/в, так и ингаляционных.

Для ускорения элиминации ингаляционных анестетиков увеличьте подачу O₂ в наркозно-дыхательный контур. Проверьте концентрацию

анестетиков в выдыхаемом воздухе (при наличии соответствующего газоанализатора). **Стимулируйте пациента с притупленным сознанием:**

используйте вербальные и тактильные стимулы, тщательно очищайте верхние дыхательные пути путем отсасывания;
избегайте чрезмерного физического воздействия.

Удерживайте агрессивного пациента от нанесения повреждений себе самому и окружающим:

механические или химические средства сдерживания пациента для защиты его самого и окружающих должны применяться только в период установления окончательного диагноза;

обратитесь за помощью, чтобы сдержать пациента; будьте внимательны при применении физических средств сдерживания;

если предполагается наличие сильной боли, введите небольшую дозу наркотика;

продумайте применение малых транквилизаторов (бензо-диазепинов) или больших транквилизаторов (галопери-дол), если исключена корригируемая этиология происходящего. **Исключите метаболическую этиологию происходящего.**

Отошлите пробы мочи и крови в клиническую лабораторию. Отклонения метаболизма глюкозы:

проверьте уровень глюкозы полоской декстростикс и электролитов при наличии соответствующего оборудования в операционной;

гипогликемия должна быть корригирована в/в введением 50% глюкозы, 1 мл/кг или быстрой ин-фузией Г5В (см. Ситуацию 34, *Гипогликемия*);

риск такого лечения практически равен нулю;

гипергликемия вследствие ДКА или гиперосмотической некетолической комы потребует в/в инсу-линотерапии (см. Ситуацию 32, *Диабетический кетоацидоз*);

гипонатриемия (см. Ситуацию 36, *Гипонатриемия и гипоосмоляльность*);

метаболический ацидоз (см. Ситуацию 39, *Метаболический ацидоз*).

Проанализируйте дозы введенных лекарств и убедитесь, что не произошло случайной подмены шприцев или ампул. Обдумайте возможность реверсии эффекта некоторых препаратов. Наркотики:

налоксон в/в, 40 мкг дробно, титруя эффект. Бензодиазепины:

флумазенил в/в, 0,2 мг в течение 15 с, повторяя через каждую минуту до достижения эффекта (максимальной дозой является 1 мг в течение 5 мин, 3 мг в течение 1 ч).

Антихолинергические препараты:

физостигмин в/в, 1 мг каждые 3 мин, максимально 4 мг. Проведите неврологическое обследование.

Проверьте величину зрачков и их реакцию на свет:

анестетики и офтальмологические препараты могут влиять на размер зрачка и его способность реагировать на свет.

Проверьте наличие корнеальных и глоточных рефлексов.

Проверьте реакцию на физическую стимуляцию и глубокую болевую чувствительность.

Проверьте рефлексы конечностей и подошвенную реакцию (рефлекс Бабинского).

При выявлении отклонений в процессе неврологического обследования немедленно организуйте консультацию невролога или нейрохирурга (см. Ситуацию 42, *Повреждения центральной нервной системы*).

Наберите пробы крови и мочи для токсикологического исследования.

Информируйте о проблеме хирурга.

Если у пациента в состоянии спутанности или возбуждения не восстанавливается исходный уровень сознания:

поддерживайте как можно более спокойную обстановку;

поддерживайте вербальный контакт с пациентом, стараясь его успокоить;

повторно ориентируйте пациента во времени, месте и в отношении его личности;

обеспечьте пациенту тепло и обезболивание;

организуйте консультацию невролога или психиатра. Если сознание не восстанавливается:

для продолжения лечения организуйте перевод пациента в отделение интенсивной терапии;

организуйте консультацию невролога.

Осложнения

Продленная эндотрахеальная интубация. Самопричиненные повреждения.

Рекомендуемая литература

Denlinger J. K.: Prolonged emergence and failure to regain consciousness, p. 368. In *Orkin F. K., Cooperman L. H.* (eds): *Complications in Anesthesia*. JB Lippincott, Philadelphia, 1988. *Feeley T. W.*: The postanesthesia care unit, p. 2113. In *Miller R. D.* (ed):

Anesthesia, 3rd Ed. Churchill Livingstone, New York, 1990. *Kafer E. R., Anderson J. A., Isley M. R.*: Evaluation of neurologic problems following anesthesia. *Probl. Anesth.* 1:245, 1987.

46. ЗАДЕРЖКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЫХАНИЯ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

Определение

Задержкой восстановления дыхания после операции называются ослабление или неадекватные попытки дыхания после анестезии.

Этиология

Сниженный вентиляторный ответ на гиперкарбию и гипоксемию: наркотики;

ингаляционные анестетики;
гипнотики. Нервно-мышечный блок:
передозировка;
остаточное действие нормальной дозы релаксанта;
измененный метаболизм лекарств;
одновременное назначение лекарств, потенцирующих действие релаксантов. Заболевания или поражения ЦНС:
метаболические отклонения;
структурные отклонения. ' Нервно-мышечные расстройства.

Типичные случаи

Более быстрое, чем ожидалось, завершение операции.
Гипервентиляция.
Новорожденные и пожилые.
Пациенты с повреждением функции печени или почек.
После обширной травмы, массивной инфузионной терапии или метаболического ацидоза. Роженицы, получавшие MgSO₂. Пациенты, получавшие антибиотики-аминогликозиды. Пациенты с гипотермией.

Профилактика

Выявление пациентов с метаболическими или неврологическими нарушениями, способными привести к задержке восстановления дыхания после операции. Избегайте глубокой гиперкарбии, за исключением ситуаций, когда

это клинически необходимо.

Титруйте анестетики, наркотики, снотворные и антихолинергические средства по клиническому эффекту:

избегайте введения наркотиков незадолго до конца анестезии, за исключением ситуаций, когда есть возможность титровать эффект по частоте дыхания пациента;

избегайте одновременного использования высоких доз наркотиков и высоких концентраций ингаляционных анестетиков.

Используйте минимально необходимые дозы мышечных релаксантов, определяя эту необходимость периферической электростимуляцией.

Проявления

Отсутствие или неадекватность попыток дышать. Явно сниженный уровень сознания:

при остаточном действии мышечных релаксантов уровень сознания может быть нормальным. При остаточном действии мышечных релаксантов:

тетаническое истощение или истощение при «четырёхкратной пробе» (недеполяризующие релаксанты);

неспособность удерживать голову над подушкой;

максимальное развиваемое усилие вдоха менее 25—35 см

НА

Поздними признаками гиперкарбии и гипоксемии являются:

тахикардия;

гипертензия;
брадикардия;
желудочковая эктопия.

Ситуации с похожими признаками

Задержка пробуждения (см. Ситуацию 45, *Послеоперационные изменения сознания*). Механические препятствия дыхания.

Как действовать

Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции.

Не экстубируйте трахею, пока не подтверждена способность пациента дышать нормально. Продолжайте вентилировать пациента. Поддерживайте нормокарбию или умеренную гиперкарбию. Убедитесь, что оксигенация поддерживается и нет

значительной тахикардии или гиперкарбии. **Проверьте, прекращена ли подача всех анестетиков, как в/в, так и ингаляционных.**

Для улучшения элиминации ингаляционных анестетиков увеличьте поток O₂ в наркозно-дыхательном контуре. Проверьте концентрацию анестетика в выдыхаемом газе

(при наличии газоанализатора). **Стимулируйте пациента:**

используйте вербальные и тактильные стимулы и осторожное отсасывание содержимого из верхних дыхательных путей.

Избегайте чрезмерных физических усилий. **Проверьте нейромышечную функцию.**

При остаточном действии мышечных релаксантов:

введите дополнительную дозу реверсирующих препаратов до максимальной дозы неостигмина в 70 мкг/кг;

если остаточное действие релаксантов сохраняется после введения полной дозы реверсирующих препаратов.

убедите пациента в том, что причиной временной мышечной слабости является остаточное действие лекарств;

до восстановления нейромышечной функции целесообразна легкая седация;

экстубируйте только после полного восстановления нейромышечной функции;

рассмотрите вероятность синергических эффектов мышечных релаксантов с аминогликозидами или ба-цитрацином (включая антибиотики в орошающих растворах):

при выявлении таких эффектов введите хлорид кальция в/в, 1 г медленно, для усиления реверсии нейромышечного блока.

Проанализируйте дозы введенных лекарств и убедитесь, что не произошло случайной подмены шприцев или ампул:

наркотики;

гипнотики;

мышечные релаксанты;

антихолинергические препараты;

местные анестетики и наркотики, введенные в эпидураль-

ное пространство.

Имейте в виду возможность реверсии эффекта некоторых препаратов. Наркотики:

налоксон в/в, 40 мкг дробно, титруя эффект;

необходимо мониторинг на случай избыточной симпатической реакции и отека легких. Бензодиазепины:

флумазенил в/в 0,2 мг в течение 15 с, повторяя каждую минуту до достижения эффекта (максимальная доза 1 мг в течение 5 мин или 3 мг в течение 1 ч). Антихолинергические препараты:

физостигмин в/в, 1 мг каждые 3 мин до максимума в 4 мг.

Информируйте о проблеме хирурга. Отправьте пробы крови в лабораторию на анализ ГАК;

уровни электролитов и Mg^{2+} плазмы.

Проведите неврологическое обследование для исключения фокального поражения ЦНС в качестве причины задержки восстановления дыхания после операции (см. Ситуацию 45, *Послеоперационные изменения сознания*, и Ситуацию 42, *Повреждения центральной нервной системы*).

Если восстановить дыхание не удастся, организуйте перевод пациента в ОИТ для искусственной вентиляции; организуйте консультацию невролога; продолжайте наблюдение за пациентом в послеоперационном периоде для выявления отклонений, ставших причиной проблемы; дефицит псевдохолинэстеразы; миастения или миастенический синдром; метаболические отклонения.

Осложнения

Гиперкапния.

Гипоксемия.

Невозможность реинтубировать трахею.

Послеоперационная боль после реверсии действия наркотиков.

Рекомендуемая литература

Chang J., Fish K. J.: Acute respiratory arrest and rigidity after anesthesia with sufentanil: a case report. Anesthesiology. 63:710, 1987. Miller R. D.: How should residual neuromuscular blockade be detected?

Anesthesiology. 70:379, 1989. Partridge B. L., Ward C. F.: Pulmonary edema following low-dose naloxon

administration. Anesthesiology. 65:709, 1986. Pavlion E. G., Holle R. H., Schoene R. E.: Recovery of airway protection compared with ventilation in humans after paralysis with curare.

Anesthesiology. 70:381, 1989.

47. СУДОРОГИ

Определение

Судорогами называются пароксизмальные разряды патологически возбужденных нейрональных очагов. Они могут быть классифицированы

следующим образом: тонико-клонические, генерализованные судороги (grand mal);

частичные фокальные моторные судороги (джексоновы);

судороги височной доли (complex partial);

бессудорожный приступ (petit mal).

Этиология

Внутренние повреждения ЦНС.

Гипоксемия.

Метаболические отклонения.

Лекарства.

Инфекция.

Гипертермия (особенно у детей).

Типичные случаи

Токсичность местных анестетиков.

Пациенты, исходно страдавшие судорожными расстройствами.

Роженицы с преэклампсией (см. Ситуацию 73, *Преэклампсия и эклампсия*).

Пациенты с острой травмой головы и повышенным ВЧД. Пациенты в состоянии гипоксемии. Пациенты, получавшие инсулин. В процессе операций ТУРП.

Пациенты, злоупотреблявшие наркотическими препаратами. Пациенты в постдиализном периоде. Лихорадящие дети.

Профилактика

Выявляйте пациентов, страдающих судорожными расстройствами:

продолжайте предоперационно-медикаментозную терапию антиконвульсантами, контролируя терапевтический уровень антиконвульсантов в крови;

избегайте применения препаратов, способных повысить патологическую электроактивность мозга, таких как энф-люран;

назначайте бензодиазепины в качестве премедикации и для повышения судорожного порога.

Избегайте токсичности местных анестетиков (см. Ситуацию 43, *Токсичность местных анестетиков*).

Лечите пациенток с преэклампсией сульфатом магния (см. Ситуацию 73, *Преэклампсия и эклампсия*).

Мониторите и при обнаружении лечите гипонатриемию в процессе операции ТУРП (см. Ситуацию 36, *Гипонатриемия и ги-поосмоляльность*).

Проявления

Бодрствующие пациенты иногда сообщают об ауре перед началом судорог. Генерализованные судороги:

неконтролируемая тонико-клоническая моторная активность, включающая все конечности или большую часть их;

потеря сознания;

потеря контроля над сфинктерами мочевого пузыря и прямой кишки;

обычна обструкция верхних дыхательных путей. Частичные фокальные моторные судороги:

тонико-клоническая моторная активность отдельной конечности или части ее. Судороги височной доли:

неадекватные поведение, движения или высказывания. Бессудорожный приступ:

пустой взгляд;

отсутствие реакции на окружающее.

После судорог часто развивается послеприпадочное состояние глубокого «сна»:

пациент может медленно пробуждаться после общей анестезии.

Ситуации с похожими признаками

Неэпилептический миоклонус.

Мышечные подергивания при применении сукцинилхолина.

Частичный нейромышечный блок бодрствующего пациента.

Поверхностная анестезия.

Потеря сознания вследствие других причин.

Паническая реакция или псевдосудороги.

Как действовать

Исключите травмирование пациента. При респираторном дистрессе, апноэ или потере сознания:

поддерживайте проходимость дыхательных путей с помощью маски.

При необходимости — вспомогательная вентиляция 100% O₂. Не гипервентилируйте пациента, так как это снизит судорожный порог.

Убедитесь в адекватности в/в доступа. Введите антиконвульсант:

тиопентал в/в, 25—50 мг дробно;

мидазолам в/в, 0,5 мг дробно;

избегайте передозировки, так как она может стать причиной миокардиальной депрессии и продлить послеприпадочное состояние:

малые дозы названных препаратов не всегда купируют судороги, вызванные внутренними заболеваниями ЦНС, но часто очень эффективны в отношении судорог другого происхождения.

Если судороги не удалось купировать быстро или есть трудности с вентиляцией пациента,

введите релаксанты короткого действия и интубируйте пациента.

Введите более высокие дозы тиопентала и мидазолама. Используйте другие антиконвульсанты:

фенитоин в/в, нагрузочная доза 10 мг/кг, вводимая медленно (может вызвать гипотензию);

фенобарбитал в/в, 1—2 мг/кг;

ингаляционные анестетики, исключая энфлюран. Приступайте к нейромышечной блокаде, если необходимо:

облегчить адекватную вентиляцию и оксигенацию;

контролировать осложнения избыточной мышечной активности:

повышенное периферическое потребление O₂;
риск повреждения при наличии нестабильного перелома шеи;
разрыв языка.

Исследуйте судорожную активность, применяя аппаратуру для ЭЭГ.

Корректируйте сердечно-сосудистые осложнения, следуя протоколу второго этапа СЛР. Организуйте консультацию невролога.

Введите CO_2 роженице с эклампсией (см. Ситуацию 73, *Преэклампсия и эклампсия*).

При отсутствии ясности в происхождении судорог исследуйте различные варианты:

проверьте уровень глюкозы в крови для исключения гипо- и гипергликемии;

исследуйте пробы крови на уровень плазменного Na⁺ и осмоляльности (в частности, в процессе ТУРП и после этой операции), токсичность;

исследуйте пациента на наличие инфекции, скрытой травмы головы, медикаментозную реакцию, внутричерепную катастрофу, не имеющую отношения к анестезии. Если судороги вторичны и обусловлены острой травмой головы или повышенным **ВЧД**:

приступите к гипервентиляции, снижая уровень артериального pCO₂ до 25—35 мм рт. ст.;

введите маннитол в/в, 1 г/кг быстро;

введите дексаметазон в/в, 10—20 мг болюсно;

введите фуросемид в/в, 10—20 мг болюсно;

по возможности обеспечьте приподнятое положение головы пациента для облегчения венозного оттока из мозга.

Если сознание не восстанавливается и судороги продолжаются, несмотря на применение антиконвульсантов, можно попытаться добиться прекращения судорог применением ингаляционных анестетиков, таких как изофлюран, 0,5—3,0%.

Осложнения

Аспирация желудочного содержимого.

Гипоксемия.

Повреждение мозга вследствие:

длительной гипоксемии во время неконтролируемых судорог;

слишком быстрой реверсии гипонатриемии гипертоническим раствором. Гипотензия и угнетение дыхания вследствие терапии антиконвульсантами.

Побочные эффекты применения Mg⁺, включая нейромышечную депрессию и депрессию ЦНС.

Рекомендуемая литература

Kofke W. A., Snider M. T., Young R. S. K. et al.: Prolonged low How isoflurane anesthesia for status epilepticus. Anesthesiology, 62:653, 1985.
Modica P. A., Tempelhoff R.: Seizures during emergence from anesthesia.

Anesthesiology. 71:296, 1989. *Modica P. A., Tempelhoff R., White P. F.:*
Pro- and anticonvulsant effects of
anesthetics (part I). Anesthesiology. 70:303, 1990. *Modica P A., Tempelhoff
R., White P. F.:* Pro- and anticonvulsant effects of
anesthetics (part II). Anesthesiology. 70:433, 1990.

Глава 8

Ситуации, связанные с оборудованием

48. ЗАКРЫТИЕ ДЫХАТЕЛЬНОГО КОНТУРА ЗАЛИПШИМ КЛАПАНОМ ВЫДОХА

Определение

Закрытием дыхательного контура залипшим клапаном выдоха называется ситуация, при которой клапан недостаточно открывается в процессе выдоха, препятствуя выдыханию газа из легких.

Причины

Неправильная сборка компонентов клапана. Лишние части или инородные тела в клапане. Наличие в клапане грязи, крови, влаги или продуктов секреции.

Типичные случаи

После чистки и сборки клапана.

Предупреждение

Убедитесь, что сборкой клапанов занимаются достаточно подготовленные люди.

Тщательно проверьте дыхательный контур и одноходовые клапаны перед применением:

убедитесь, что собранный клапан выглядит нормально;

убедитесь, что диск клапана свободно двигается в процессе дыхания через контур или при имитации дыхания мешком;

убедитесь, что давление в дыхательном контуре в конце выдоха равно нулю при вентиляции на модели легких.

Проявления

Постепенное увеличение ПДВ и ПДКВ:

повышение ПДВ может иметь форму плато при высокой разрешающей способности респиратора и стравливания газа через предохранительный клапан высокого давления во время вдоха;

при правильной установке повышение давления в контуре вызовет сигнал тревоги.

Вторичная гипотензия вследствие повышения внутригрудного давления и снижения венозного возврата:

отсутствие реакции на введение вазоактивных препаратов, они могут не достигать артериальной циркуляции

вследствие снижения венозного возврата.

Прогрессирующие трудности с ИВЛ вследствие явно низкой податливости легких (т.е. «жесткие» легкие). Сниженная или нулевая концентрация CO₂ в конце выдоха. Снижение насыщения O₂. Баротравма легких:

пневмоторакс;

пневмомедиастинум;

подкожная эмфизема.

Ситуации с похожими признаками

Перегиб или обструкция ЭТТ или шлангов дыхательного контура (см. Ситуацию 5, *Высокое пиковое давление вдоха*).

Обструкция шлангов в системе отвода отработанных газов (см. Ситуацию 59, *Неисправность в системе отвода отработанных газов*).

Бронхоспазм (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*).

Пневмоторакс вследствие других причин (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*).

Как действовать

Отсоедините наркозный контур для снижения внутригрудного давления. Используйте другую дыхательную систему.

Если податливость легких все еще явно низка («жесткие» легкие), проблема не в дыхательном контуре (см. Ситуацию 5, *Высокое пиковое давление вдоха*).

Если замена дыхательной системы невозможна,
следует снизить поток свежего газа в контур;
вентилируйте пациента вручную, отсоединяя контур так часто, как это необходимо для снижения избыточного давления;
попытайтесь ликвидировать обструкцию;
постучите по куполу клапана;
извлеките клапан вдоха;
увеличьте подачу свежего газа до максимума;
гипервентилируйте пациента;
исправьте или замените клапан выдоха или узел клапан — поглотитель

CO₂.

Осложнения

Гипотензия.

Пневмоторакс.

Последствия снижения внутригрудного давления:

гипертензия и тахикардия вследствие ликвидации препятствия венозному возврату;

повторные дозы вазопрессоров и инотропов, введенные для лечения гипотензии, могут в конце концов достигнуть артериального кровотока и вызвать тяжелую гипертензию.

Рекомендуемая литература

March M. G., Crowley J. J.: An evaluation of anesthesiologists' present checkout method and the validity of the PDA checklist, *Anesthesiology*.

75:724, 1991. *Eisenkraft J. B., Sommer R. N.:* Hazards of the anesthesia breathing system,

p. 321. In Ehrenwerth J., Eisenkraft J. B. (eds); *Anesthesia Equipment: Principles and Applications*. Mosby-Year Book, St. Louis, 1993.

49. ЗАКРЫТИЕ ДЫХАТЕЛЬНОГО КОНТУРА ЗАЛИПШИМ КЛАПАНОМ ВДОХА

Определение

Закрытием дыхательного контура залипшим клапаном вдоха называется ситуация, когда клапан вдоха недостаточно открывается при вдохе, препятствуя вентиляции легких пациента.

Причины

Неправильная сборка компонентов клапана.

Лишние части или инородные тела в клапане.

Наличие в клапане крови, грязи или продуктов секреции.

Типичные случаи

После чистки или переборки клапана.

Предупреждение

Убедитесь, что сборкой клапанов занимаются только подготовленные люди.

Тщательно проверяйте дыхательный контур и односторонние клапаны перед применением:

убедитесь, что собранный клапан выглядит нормально;

убедитесь, что диск клапана свободно двигается в процессе дыхания через контур либо при имитации дыхания мешком;

убедитесь в том, что в процессе имитации дыхания ПДВ нормально и в модель легких при вдохе попадает достаточное количество газа.

Проявления

Заметное повышение ПДВ: может срабатывать сигнал превышения давления;

некоторые системы тревожной сигнализации имеют очень высокий верхний предел контролируемого давления — до 65 мм Н²О. Явно низкая податливость легких:

при ручной вентиляции дыхательный мешок перенаполнен. Ослабление или отсутствие дыхательных шумов. Снижение выдыхаемого минутного объема. Отсутствие либо снижение концентрации СО₂ в конце выдоха:

повышение артериального рСО₂. Гипоксемия.

Ситуации с похожими признаками

Перегиб или обструкция ЭТТ или шлангов дыхательного контура (см. Ситуацию 5, *Высокое пиковое давление вдоха*). Обструкция шланга в системе отвода отработанных газов (см. Ситуацию 59, *Неисправность в системе отвода отработанных газов*).

Бронхоспазм (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*). Пневмоторакс (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*). Эндобронхиальная интубация (см. Ситуацию 25, *Эндобронхиальная интубация*).

Как действовать

Используйте другую дыхательную систему.

Поддерживайте оксигенацию и вентиляцию. При необходимости переходите к в/в анестезии. **Для выявления возможной закупорки контура вдоха:**

отсоедините наркозно-дыхательный контур и включите продувку O₂:

если давление в дыхательном контуре при этом резко возрастет, но газотока из контура не будет, — имеет место обструкция контура вдоха. Проверьте сборку клапана. **Если замена дыхательной системы невозможна:**

Извлеките диск из клапана вдоха — он останется открытым.

Увеличьте газоток до максимума. Гипервентилируйте пациента.

Осложнения

Гиповентиляция.

Гипоксемия.

Гиперкарбия.

Рекомендуемая литература

Dorsch J. A., Dorsch S. E.: The breathing system, p. 210. In: *Understanding Anesthesia Equipment*, 2nd Ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1984.

50. ЗАЛИПАНИЕ КЛАПАНА ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В ПОЛОЖЕНИИ «ОТКРЫТО»

Определение

Клапан дыхательной системы залип в положении «открыто», если он не перекрывает полностью контуры вдоха или выдоха, обуславливая тем самым повторное вдыхание выдыхаемого газа.

Причины

Поломка или деформация диска или кольца клапана.

Неправильная сборка клапана.

Лишние части или инородные тела в клапане.

Нехватка компонентов клапана.

Наличие в собранном клапане крови, грязи, влаги или продуктов секреции.

Электростатические силы, удерживающие диск клапана в положении «открыто».

Типичные случаи

После чистки и переборки клапана.

Предупреждение

Убедитесь, что сборкой клапанов занимаются только подготовленные люди.

Тщательно проверьте дыхательный контур и одноходовые клапаны перед применением:

убедитесь, что собранный клапан выглядит нормально;

убедитесь, что диск клапана свободно двигается в процессе дыхания через контур либо при имитации дыхания мешком;

сравните дыхательный объем, установленный на респираторе, с подаваемым и выдыхаемым из модели легких.

Проявления

Повышение выдыхаемого CO₂:

это патогномично для повторного вдыхания либо для экзогенной подачи CO₂.

Повышение концентрации CO₂ в конце выдоха и артериального PCO₂: гипертензия, тахикардия и вазодилатация вследствие гиперкарбии.

Спирометр, чувствительный к направлению газотока, может показать его изменение:

это возможно только в случае, если сенсор спирометра

установлен в контуре неисправного клапана. Может быть значительное несоответствие между выдыхаемыми объемами, измеренными спирометром в контуре вдоха, и ин-спираторными движениями мехов респиратора (заданными):

это будет иметь место, если неисправный клапан находится в контуре вдоха. Гипервентиляция самостоятельно дышащего пациента.

Ситуации с похожими признаками

Неисправность или истощение поглотителя углекислоты. Ручка выключения абсорбера случайно установлена в положение

«выключено».

CO₂ подана в контур из централизованной подводки или баллона.

Как действовать

При наличии системных признаков гиперкарбии или значительного повышения артериального рСО₂ либо концентрации CO₂ в конце выдоха используйте другую дыхательную систему. Исправьте или замените клапан или наркозный аппарат как можно скорее:

если это невозможно, продолжайте пользоваться другой дыхательной системой.

Если замена дыхательной системы невозможна, гипервентилируйте пациента;

увеличьте подачу свежего газа в дыхательный контур:

в этом случае в отличие от ситуации с истощением абсорбера, артериальное рСО₂ улучшится незначительно, если не увеличить до максимума поток свежего газа.

Осложнения

Гиперкарбия. Тахикардия. Гипертензия. Аритмии.

Рекомендуемая литература

March M. G., Crowley J. J.: An evaluation of anesthesiologists' present checkout method and the validity of the FDA checklist. *Anesthesiology*. 75:724, 1991. *Smith T. C.:* Anesthesia breathing systems, p. 89. In: Ehrenwerth J., Eisenkraft J. B.(eds): *Anesthesia Equipment: Principles and Applications*. Mosby-Year Book, St. Louis, 1993.

51. НЕИСПРАВНОСТЬ В ОБЩЕМ ВЫПУСКНОМ ОТВЕРСТИИ ГАЗОВОГО ПОТОКА

Определение

Неисправность в общем выпускном отверстии есть его отсоединение или обструкция, препятствующая поступлению свежего газа из наркозного аппарата в дыхательный контур.

Причины

Отсоединение соединительного шланга от общего выпускного отверстия.

Отсоединение соединительного шланга от наркозно-дыхательного контура:

обычно у абсорбера CO₂.

Отсоединение дистальной или проксимальной части соединительного элемента в середине шланга.

Обструкция общего выпускного отверстия или соединительного шланга.

Примечание. Некоторые старые наркозные аппараты имеют два общих выпускных отверстия — одно для самостоятельного дыхания, другое для ИВЛ. Хотя ошибочное присоединение наркозно-дыхательного контура не к тому отверстию не будет ни рассоединением, ни обструкцией, результат окажется тем же — отсутствие подачи газа в контур.

Типичные случаи

После отсоединения соединительного шланга от общего выпускного отверстия для подачи O₂ к лицевой маске или назальной канюле.

После чистки и обслуживания наркозного аппарата.

Профилактика

Пользуйтесь запирающим (фиксирующим) конектором на каждом конце соединительного шланга между общим выпускным отверстием и наркозно-дыхательным контуром.

Не присоединяйте кислородную маску или назальную канюлю к общему выпускному отверстию или шлангу:

присоединяйте их к отдельному источнику O₂, либо к тройнику дыхательного контура.

Перед применением наркозного аппарата проводите его полную проверку.

Ограничивайте необязательные действия и перемещения вблизи наркозно-дыхательного контура и наркозного аппарата.

Проявления

Постепенное опорожнение дыхательного мешка либо мехов респиратора:

у респираторов с мехами, спадающими во время выдоха («подвешенные» меха), утечка газонаполнения из контура может не быть очевидной.

При включении кислородной продувки слышен громкий шум выходящего газа без наполнения дыхательного мешка или мехов вентилятора.

Срабатывание сигнализации низкого давления в дыхательных путях.

Возможно срабатывание сигнализации низкой минутной вентиляции.

Повышение концентрации N₂ во вдыхаемом газе.

Снижение концентрации O₂ во вдыхаемом газе.

Признаки гиповентиляции, гипоксии и гиперкарбии появятся позднее.

Ситуации с похожими признаками

Значительная утечка из наркозно-дыхательного контура вследствие других причин (см. Ситуацию 57, *Значительная утечка из наркозно-дыхательного контура*).

Как действовать

См. Ситуацию 57, *Значительная утечка из наркозно-дыхательного контура*.

Увеличьте подачу свежего газа в наркозно-дыхательный контур:

таким способом утечка в результате отсоединения общего выпускного отверстия или соединительного шланга полностью не компенсируется.

Переключайтесь на вентиляцию мешком, закройте клапан сброса и попытайтесь наполнить наркозно-дыхательный контур с помощью кислородной продувки.

Использование кислородной продувки не наполнит наркозный контур: если нет обструкции общего выпускного отверстия, будет слышен громкий шум выходящего газа, но дыхательный мешок не наполнится.

Ищите очевидные рассоединения и перерывы в шлангах между общим выпускным отверстием и наркозно-дыхательным контуром:

переключите шланги в правильное положение. **Используйте другую дыхательную систему:**

продолжайте вентилировать пациента, используя другую дыхательную систему;

обратитесь за помощью для распознавания и исправления утечки;

при необходимости и по возможности замените наркозный аппарат.

Если в процессе ингаляционной анестезии пришлось применить другую дыхательную систему, при необходимости поддерживайте анестезию в/в либо пробуждайте пациента. Информировать биомедицинскую инженерную службу и попросите ее специалистов обследовать использованное во время инцидента оборудование.

Осложнения

Гиповентиляция. Преждевременное пробуждение.

Рекомендуемая литература

Dorsch J. A., Dorsch S. E.: The anesthesia machine, p. 38. In: Understanding Anesthesia Equipment: Construction, Care and Complications, 2nd Ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1984.

Raphael D. /., Weller R. S., Doran D. J.: A response algorithm for low-pressure alarm conditions. Anesth. Analg. 67:876, 1988.

52. ОТКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Определение

Полное или частичное отключение электроснабжения, возможно, в частности, отключение генераторной системы аварийного энергоснабжения.

Причины

Проблемы с электроснабжением вне больницы. Проблемы с электроснабжением внутри больницы. Проблема с электросистемой операционной. Проблемы с генераторной системой аварийного энергоснабжения или запасными батареями.

Типичные случаи

Во время плохой погоды. Во время или после пожара в больнице. После землетрясения.

Во время или после ремонтных работ системы электроснабжения в больнице или вне ее.

Предупреждение

Убедитесь, что встроенные батареи анестезиологического оборудования заряжены и их заряжающая подпитка продолжается:

никель-кадмиевые батареи могут требовать эпизодически полной разрядки для сохранения их способности принимать полный заряд.

Присоедините наиболее важное электрооборудование к сети, соединенной с генераторной системой аварийного энергоснабжения.

Регулярно проверяйте генераторную систему аварийного энергоснабжения и корригируйте любые неполадки, способные воспрепятствовать быстрому переключению на аварийное энергоснабжение.

Проявления

Отключение первичного (основного) и аварийного энергоснабжения:

выключение комнатных ламп;

выключение всего электрооборудования, не имеющего привода от встроенных батарей;

остановка респираторов с электронным управлением или приводом, не имеющих привода от встроенных батарей:

некоторые наркозные респираторы имеют пневматические привод и управление — они будут работать;

большинство современных наркозных респираторов имеют электронное управление или привод и, следовательно, остановятся;

проверьте руководство по эксплуатации каждого наркозного аппарата и респиратора;

некоторые новейшие наркозные аппараты имеют встроенные батареи, позволяющие им работать еще непродолжительное время после отключения основного энергоснабжения. Отключение только основного энергоснабжения, аварийное работает.

При переключении на потребление от аварийной сети оборудование на микропроцессорах может «сбросить» заданные вами параметры, перейдя на

фабричные установки, и даже может заблокировать настройку вследствие перепада напряжений.

Оборудование, не подключенное к разъему сети аварийного энергоснабжения, работать не будет.

Ситуации с похожими признаками

Локальная неисправность отдельного разъема или контура. Неисправность отдельного монитора, прибора или лампы.

Как действовать

Найдите фонарь для экстренных ситуаций.

При необходимости для поиска аварийных источников света и контроля за ситуацией используйте свет ларингоскопа. Откройте дверь операционной для доступа электрического или дневного света из коридора.

Осмотрите пациента и персонал операционной и убедитесь, что причиной отключения энергоснабжения не является поражение кого-либо из них током (замыкание).

Если аварийное энергоснабжение работает, убедитесь, что все жизненно важное оборудование подключено к разъемам аварийной сети. Убедитесь, что кислородоснабжение интактно.

Если нет, откройте запасной баллон с O₂ на наркозном аппарате, переходите на ручную вентиляцию. **Если отключены и основная, и аварийная системы:**

проверьте респиратор и убедитесь, что пациент вентилируется; встроенные батареи могут поддерживать функционирование респиратора еще некоторое время. Если респиратор не работает, переходите на ручную вентиляцию, используя наркозный аппарат и дыхательный контур. **Советуйтесь с хирургом:**

проанализируйте этап операции и ее срочность; если операция находится в необратимой критической стадии, прежде всего надо обеспечить освещение операционного поля. **Продолжайте мониторинг пациента.**

Установите пищеводный или прекордиальный стетоскоп и манжету аппарата для измерения кровяного давления вручную, если это не было сделано ранее. Пальпируйте периферический пульс или попросите хирурга пропальпировать артериальную пульсацию в ране. Следите за показаниями рутинных мониторов, все еще работающих от встроенных батарей:

пульсоксиметра;
анализатора контура O₂.

Для больных в критическом состоянии изыщите ЭКГ и инвазивный монитор, работающие от встроенных батарей.

У больных в некритическом состоянии, имеющих артериальный доступ, для мониторинга артериального давления может быть использован aneroidный манометр.

Убедитесь, что инженерная и административная службы госпиталя информированы о происшествии и соответствующий план мероприятий приведен в действие.

Сосредоточьте персонал на участках, где он более всего необходим: пациенты, оперируемые с АИК (некоторые АИК имеют встроенные батареи, и все имеют ручной привод); сложные или экстренные операции;

ОИТ (все респираторы после крупных перепадов напряжения) могут быть в нерабочем состоянии. Изыщите пневматические респираторы для парализованных пациентов, подвергающихся длительным операциям. Определите вероятную продолжительность восстановления энергоснабжения. Если это потребует более нескольких минут, прекращайте все несрочные операции как можно скорее. После прояснения ситуации уточните расстановку персонала. Контролируйте состояние восстановительных работ, чтобы определить возможный срок открытия операционной:

до получения подтверждения о надежном восстановлении электроснабжения не начинайте несрочных операций.

Осложнения

Гипоксемия.

Хирургическая ошибка. Нестабильность гемодинамики.

Рекомендуемая литература

Welch R. H., Felcfman J. M.: Anesthesia during total electrical failure, or what would you do if the lights went out? J. Clin. Anest. 1:358, 1989.

53. НЕПОЛАДКИ В КИСЛОРОДОСНАБЖЕНИИ

Определение

Газ, подаваемый в наркозный аппарат, не содержит 100% O₂-**Причины**

Повреждения трубопровода в процессе установки или ремонта централизованной системы кислородоснабжения.

Неправильное подключение O₂-шланга к разъему центральной системы.

Присоединение O₂-шланга к некислородному разъему системы газоснабжения.

Другой источник газа, присоединенный к кислородному шлангу через тройник.

Установка некислородного баллона в гнездо кислородного: небрежное или ошибочное использование маркировки баллонов.

Баллон, предназначенный для O₂, содержит другой газ.

Типичные случаи

После установки или восстановления централизованной подводки кислорода.

После первичного запуска или эксплуатационного сервиса наркозного аппарата.

После отсоединения O₂-шланга от разъема центральной системы в операционной.

После подачи мощного давления O₂ в центральную систему.

Предупреждение

Исследуйте все медицинские газы, поступающие из всех разъемов центральной системы, после любых ремонтных и профилактических работ. Используйте в наркозно-дыхательном контуре O₂-анализатор с низким пределом чувствительности тревожной сигнализации;

калибруйте O₂-анализатор перед каждой операцией. Тщательно проверяйте аппаратуру перед наркозом. Используйте конекторы СБДИ для шлангов медицинских газов

высокого давления.

Пользуйтесь стандартной системой маркировки баллонов и их гнезд специальными этикетками;

не используйте дополнительных усилий вставляя баллон в гнездо;

не пытайтесь обойтись без стандартной маркировки баллонов и гнезд для них. Используйте баллоны, окрашенные в соответствующие цвета:

в разных странах может быть принята различная кодовая окраска баллонов.

Проявления

O₂-анализатор наркозно-дыхательного контура показывает слишком низкий уровень концентрации O₂ по сравнению с заданным на флоуметре;

срабатывание сигнализации, указывающей на низкую концентрацию O₂. Гипоксемия

в отсутствие других причин;

развивающаяся резко и быстро достигающая высокой степени тяжести;

ухудшающаяся при попытке увеличить поток O₂. Невозможность увеличить концентрацию O₂ в наркозно-дыхательном контуре с помощью увеличения потока O₂. Поздние проявления гипоксемии:

аритмии;
брадикардия;
остановка сердца.

Ситуации с похожими признаками

Гипоксемия вследствие других причин (см. Ситуацию 8, *Гипоксемия*).
Артефакт или неисправность анализатора O₂ или пульсоксиметра.
Анафилаксия (см. Ситуацию 11, *Анафилаксия и анафилактикоидные реакции*). Легочная эмболия (см. Ситуацию 18, *Легочная эмболия*).

Как действовать

Вентиляция пациента газом, не содержащим O₂, вызывает гипоксемию быстрее, чем апноэ или обструкция дыхательных путей.

Убедитесь, что концентрация O₂ действительно патологически низка:

проверьте анализатор O₂ и анализатор газов дыхательного контура;
проверьте установку флоуметров наркозного аппарата. **Откройте баллон O₂ наркозного аппарата и отсоедините O₂-шланг центральной системы:**

при открытом баллоне O₂ большинства наркозных аппаратов будут предпочтительно извлекать O₂ из центральной подводки при наличии там достаточного давления.

Включите продувку O₂ для наполнения дыхательного контура кислородом из баллона.

Убедитесь, что концентрация O₂ в контуре желаемым образом возрастает:

проверьте анализатор O₂ и анализатор газов дыхательного контура;
продолжайте вентилировать 100% O₂ до нормализации оксигенации пациента. **Если концентрация O₂ в контуре не возрастает желаемым образом:**

вентилируйте пациента другой дыхательной системой, используя в качестве источника O₂ другой баллон;

если другого баллона O₂ нет, вентилируйте комнатным воздухом с помощью самораздувающегося мешка или начинайте вентиляцию рот — ЭТТ.

Немедленно информируйте о проблеме персонал во всех отделениях больницы:

дайте задание рассыльной сестре связаться с центральным постом оперблока или коммутатором больницы по телефону или внутренней связи;

персонал центрального поста или оператор коммутатора должен связаться с остальными операционными, **ОИТ**, постнаркозным блоком, шоковой палатой приемного отделения и инженерной службой. Если у пациента развивается тяжелая гипоксемия, остановите

операцию как можно скорее.
Подумайте о переводе пациента для послеоперационного наблюдения в ОИТ.

Осложнения

Гипоксемия.

Гипоксическое поражение мозга и сердца.

Остановка сердца.

Рекомендуемая литература

Eichhom J. H., Ehrenwerth J.: Medical gases: storage and supply, p. 1. In Ehrenwerth J., Eisenkraft J. B. (eds): Anesthesia Equipment: Principles and Applications. Mosby-Year Book, St. Louis, 1993.

Kren's L. J., Berkowit[^]. D. A.: Errors in installation of a new gas delivery system found after certification. Anesthesiology. 62:677, 1985.

54. НЕИСПРАВНОСТЬ ФЛОУМЕТРА Определение

Неспособность флуометра наркозного аппарата функционировать нормально

Причины

Утечка:

сломанный или треснувший флуометр;

негерметичность уплотнителя между флуометром и наркозным аппаратом;

утечка из клапана флуометра. Обструкция:

инородное тело или грязь в трубке флуометра;

поплавок залип в верхней части флуометра. Неверные показания:

поплавок застревает в верхней, нижней или средней части флуометра, не препятствуя потоку;

износ, деформация или повреждение поплавка;

используемый газ не соответствует типу флуометра;

подмена частей флуометра в процессе ремонта;

неадекватная центровка флуометра;

артефакт, вызванный высоким давлением в дыхательном контуре.

Типичные случаи

После первичной установки или ремонта наркозного аппарата. Механические повреждения наркозного аппарата. Первое подключение газоснабжения к наркозному аппарату или флуометру.

Предупреждение

Обеспечьте регулярное техническое обслуживание наркозного аппарата:

некоторые флуометры запечатаны и не требуют профилактического ремонта.

Выключайте флуометры перед выключением подачи газа к наркозному аппарату.

Убедитесь, что флоуметры выключены до подключения к аппарату шлангов централизованной подводки газов или до открытия баллонов наркозного аппарата.

Проводите соответствующую предоперационную проверку наркозного аппарата.

Мониторите **FiO₂** на протяжении каждой операции.

Проявления

Гипоксемия (при утечке флоуметра O₂). Необычные показатели на анализаторе дыхательных газов:

концентрация отличается от заданной на флоуметре;

наличие незапланированных газов во вдыхаемой смеси — CO₂, N₂, гелия.

Поверхностная анестезия (при обструкции или утечке флоуметра N₂O).

Ситуации с похожими признаками

Неправильная калибровка газоанализаторов. Ошибка оператора при регулировке контрольного клапана флоуметра.

Пересечение линий N O—O₂ в системе центрального газоснабжения (см. Ситуацию 53, *Неполадки кислородоснабжения*).

Как действовать

Проверьте FiO₂ и насыщение O₂:

если FiO₂ ненормально низок, проверьте флоуметр O₂ на утечку или адекватность потока с помощью другого флоуметра,

проверьте возможность поддержания нормальной концентрации O₂ при ИВЛ;

если ручная вентиляция невозможна или если насыщение O₂ низко, переключайтесь на запасной вентилятор с отдельным источником O₂;

обратитесь за помощью в деле распознавания коррекции проблемы.

Если FiO₂ приемлем и сохраняется возможность вентилировать пациента, проанализируйте возможность продолжить операцию.

Организируйте замену наркозного аппарата.

Имейте наготове запасную дыхательную систему.

Тщательно мониторите FiO₂, насыщение O₂, концентрацию газообразных анестетиков и давление в дыхательных путях. **Проверьте контур низкого давления на утечку:**

визуально проверьте свободное вращение и соответствующий подъем и снижение каждого поплавка при изменении газотока;

если возникли сомнения относительно работы наркозного аппарата, немедленно исключите его из применения и организуйте тестирование и ремонт квалифицированным техническим персоналом.

Осложнения

Передозировка анестетиков. Гипоксемия.

Рекомендуемая литература

Dorsch J. A., Dorsch S. E.: The anesthesia machine, p. 38. In: *Understanding Anesthesia Equipment*, 2nd Ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1993.

Eisenkraft J. B.: The anesthesia machine, p. 27. In Ehrenwerth J., Eisenkraft J. B. (eds): *Anesthesia Equipment: Principles and Applications*, Mosby-Year Book, St. Louis, 1993.

55. ВЫХОД ИЗ СТРОЯ СИСТЕМЫ ВНУТРИВЕННОГО ВЛИВАНИЯ

Определение

Выход из строя по той или иной причине ранее нормально функционировавшего венозного доступа.

Причины

Обструкция в/в катетера или трубок капельницы:

краник тройника установлен в неверное положение;

закрыт роликовый зажим капельницы;

выпадение в осадок несовместимых лекарств в капельнице;

кончик венозного катетера уперся в венозный клапан;

имеет место тромб в/в катетера, капельницы или фильтра.

Отсоединение в/в катетера или капельницы либо утечка из них.

Выход в/в катетера из вены.

Наружное сдавление вены на протяжении от места введения катетера до сердца:

вследствие определенного положения конечности;

вследствие хирургического сдавления руки;

вследствие сдавления хирургическим ретрактором (например, ретрактором Favallaro).

Типичные случаи

В/в катетер установлен персоналом отделения до операции. После изменения положения пациента:

перекладывание с одной кровати (или стола) на другую;

перекладывание на операционном столе;

перемещение операционного стола относительно наркозного аппарата.

В процессе индукции в анестезию:

после введения препарата оставили открытым кран тройника.

Когда большое количество жидкостей вводится через вену малого диаметра.

Когда кончик ЦВД катетера находится в правом предсердии. После трудной венепункции. При использовании незнакомой инфузионной системы.

Предупреждение

Тщательно обследуйте в/в катетер, установленный другим персоналом:

определите, насколько хорошо идет инфузия;

посмотрите, нет ли признаков эритемы и инфильтрации;

наблюдайте за возможным появлением боли при форсированной инфузии или введении тест-дозы тиопентала. Проверьте все в/в доступы после укладки пациента или его перемещения.

Используйте фиксирующиеся соединения Luer-Lok. Убедитесь в плотном присоединении всех компонентов в/в системы. Надежно фиксируйте в/в катетер к пациенту.

Проявления

Обструкция потока или наружное сдавление вены:

остановка в/в инфузии;

высокое сопротивление в/в катетера промыванию под давлением или инъекции;

нет обратного тока крови при разгерметизации капельницы ниже уровня сердца. Рассоединение:

в/в инфузия идет слишком быстро;

сопротивление инъекции необычно низко;

скопление жидкости или крови в простынях или на полу. Выход в/в катетера под кожу:

гематома, отечность и боль в месте стояния катетера или при инъекции в него.

Отсутствие реакции пациента на введение лекарств или жидкостей.

Ситуации с похожими признаками

Пропитывание простыней или скопление на полу крови или жидкостей из раны.

В/в катетер слишком малого диаметра.

Как действовать

Если прекратилась в/в инфузия:

проверьте уровень сопротивления в/в инъекции жидкости;

проследите инфузионную систему от резервуара с жидкостью до разъема катетера:

проверьте, все ли краны и зажимы открыты;

проверьте, нет ли перегибов трубок капельницы;

посмотрите, не пережаты ли трубки капельницы хирургическими зажимами или ретракторами. Проверьте место установки катетера на признаки экстра-вазации. Проверьте, нет ли наружного сдавления конечности:

проверьте, полностью ли распушена манжета измерителя кровяного давления;

проверьте, не сдавлена ли рука пациента хирургическим ретрактором, фиксированным к краю операционного стола.

Если обнаружить и разрешить проблему не удастся, установите новый в/в доступ.

Если возможности венепункции ограничены, а необходимость в ней экстренна, спросите хирурга, нет ли у него прямого доступа к вене в операционном поле. **Если есть подозрение на рассоединение инфузионной системы,**

проследите всю систему для исключения рассоединения;

проверьте правильность положения краников тройников;

проверьте плотность соединения компонентов системы;
проверьте правильность положения в/в катетера. **При обнаружении рассоединения, устраните его либо замените соответствующий компонент системы.**

Как можно тщательнее продезинфицируйте соединения спиртом или йодинолом.

Если рассоединения не обнаружено, исключите в качестве источника скопления крови на полу и простынях операционную рану.

Осложнения

Гиповолемия.

Местный тканевый некроз, изъязвление, синдром депонирования вследствие экстравазации вазоактивных препаратов или

большого количества жидкости. Поверхностная анестезия. Релаксация бодрствующего пациента.

56. ПАДЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ПОДАЧИ КИСЛОРОДА

Определение

Падение давления в системе до нуля или ниже порога функционирования наркозного аппарата.

Причины

Истощение госпитального источника кислорода. Разрыв или обструкция (^-трубопроводов, соединяющих госпитальный источник O₂ с операционной. Выключение или выход из строя клапана O₂ в операционной. Обструкция или отсоединение O₂-шланга в операционной. Поломка регулятора O₂ в наркозном аппарате.

Типичные случаи

Во время ремонта трубопроводов или емкостей госпитального источника O₂.

Повреждение госпитального источника или трубопровода во время стихийных бедствий:

электро-, водоснабжение и вакуум могут отключиться одновременно; могут иметь место структурные повреждения здания.

После отсоединения центрального шланга от наркозного аппарата для проверки системы аварийной блокировки. При использовании легкоприсоединяемого конектора. В процессе загрузки O₂ в резервуар центральной системы.

Предупреждение

Перед началом каждого наркоза тщательно проверьте наркозный аппарат и систему подачи кислорода:

убедитесь, что в центральной системе нормальное давление;

убедитесь в надежности присоединения шлангов;

убедитесь, что запасная емкость с O₂ полна. Организуйте информирование отделения анестезиологии инженерной службой больницы

о времени проведения работ по обслуживанию системы центрального кислородоснабжения.

Проявления

Проявления в значительной степени зависят от скорости падения давления и типа применяемого наркозного аппарата.

O₂-манометр центральной линии показывает падение давления. При снижении давления O₂ до критического уровня сработает звуковая сигнализация (если она есть). Поток O₂ снижается до нуля (падение поплавка). Поток всех остальных газов (N₂O и воздуха) снизится до нуля, если наркозный аппарат оборудован системой аварийной блокировки.

Не работает кислородная продувка. Дыхательный мешок или мех респиратора не наполняются. Выключается пневматический привод респиратора. Шипение вследствие утечки или частичного рассоединения кислородных шлангов. Поздние признаки:

тревожная сигнализация апноэ со спирометра и капнографа;
снижение FiO₂ по мере метаболизации O₂ в контуре;
признаки гипоксемии и гиперкарбии.

Ситуации с похожими признаками

Значительная утечка из наркозно-дыхательного контура (см. Ситуацию 57, *Значительная утечка из наркозно-дыхательного контура*).

Изолированное отключение N₂O. Поломка клапана кислородной продувки.

Поломка флоуметра O₂ или манометра (см. Ситуацию 54, *Неисправность флоуметра*).

Как действовать

Убедитесь в прекращении подачи O₂:

проверьте, работает ли кислородная продувка;
проверьте манометр центральной линии;
проверьте флоуметр O₂
проверьте анализатор O₂ на гипоксичность газовой смеси.

Откройте баллон O₂ наркозного аппарата. Если он пуст:

закройте клапан сброса дыхательного контура (переход на закрытый контур);

вентилируйте мешком вручную, используя газ, содержащийся в контуре;

дополняйте объем мешка собственным дыханием по мере необходимости;

переходите на самораздувающийся мешок или систему Jackson— Rees при наличии отдельного источника O₂;

используйте самораздувающийся мешок с комнатным воздухом или вентиляцию рот в ЭТТ только при абсолютной необходимости;

требуйте новый O₂ баллон, используйте его с наркозным аппаратом или самораздувающимся мешком;

при невозможности применять наркозный аппарат переходите на поддержание анестезии при помощи в/в агентов;

информируйте о проблеме хирурга;
информируйте центральный пост оперблока, просите его персонал проверить ситуацию с O₂ в других операционных. **Если баллон O₂ полон:**
вентилируйте вручную, экономно расходуя O₂;
требуйте дополнительный баллон O₂ в запас.

Проверьте шланги, удлинители, наркозный аппарат, комнатный манометр центральной системы.

Шланги могут быть передавлены колесами наркозного аппарата или другим оборудованием. Может иметь место частичное рассоединение системы. Информировать биомедицинскую службу или техника по обслуживанию аппаратуры, если неисправность обнаружена в наркозном аппарате, шлангах или манометре. Если неисправности не ограничиваются одним наркозным аппаратом, шлангом, манометром,

информируйте инженерную службу;
не начинайте плановых операций до полного устранения всех неполадок.

Осложнения

Гипоксемия. Гиперкапния.

Поверхностная анестезия, пациент помнит о происшедшем во время операции.

Рекомендуемая литература

Eichhorn J. H., Ehrenwerth J.: Medical gases: storage and supply, p. 3. In Ehrenwerth J., Eisenkraft J. B. (eds): Anesthesia Equipment; Principles and Application. Mosby-Year Book, St. Louis, 1993. *Eisenkmft J. B.* /The anesthesia machine, p. 27. In Ehrenwerth J., Eisenkraft J. B. (eds): Anesthesia Equipment: Principles and Applications, Mosby-Year Book, St Louis, 1993.

57. ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ УТЕЧКА ИЗ НАРКОЗНО-ДЫХАТЕЛЬНОГО КОНТУРА

Определение

Значительная утечка имеет место, когда потери газа из наркозного аппарата или дыхательного контура существенны.

Причины

Утечка из контура низкого давления наркозного аппарата:
неисправность компонентов;
рассоединение.

Утечка из наркозно-дыхательного контура:
переключатель «мешок — ИВЛ» или клапан сброса находятся в неправильном положении при вентиляции с положительным давлением;
рассоединение;
структурные поломки или дефекты компонентов в наркозно-дыхательном контуре. Утечка в или около ЭТТ:
ЭТТ находится не в трахее (см. Ситуацию 4, *Пищеводная интубация*);
манжета ЭТТ не герметизирует трахею;
отверстия или разрывы собственно ЭТТ;

попадание назогастрального зонда в трахею. Утечка через легкие: пневмоторакс (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*}', бронхоплевральный наружный свищ.

Типичные случаи

Когда положение пациента изменено:

передвижением операционного стола относительно наркозного аппарата;

перемещением пациента с одной кровати или стола на другие.

В процессе манипуляций на голове и шее.

Когда дыхательные пути находятся в зоне действий хирурга.

Во время манипуляций со шлангами наркозно-дыхательного контура или операционными простынями.

После замены компонентов наркозно-дыхательного контура.

Когда сначала применяют вентиляцию с положительным давлением.

После трудной интубации или использования щипцов Магилла для направления ЭТТ в трахею.

После отсоединения от централизованной системы для использования ее в качестве источника кислорода для лицевой маски или назальной канюли.

После сервисного обслуживания наркозного аппарата.

Предупреждение

Тщательно проверяйте наркозный аппарат и наркозно-дыхательный контур перед каждым применением:

Проводите тест на утечку при высоком давлении наркозно-дыхательного контура;

повторяйте тест после замены любого компонента дыхательного контура;

проводите тест на утечку при низком давлении наркозно-дыхательного контура и наркозного аппарата;

включите при этом все испарители и флоуметры, которые могут быть использованы в процессе анестезии;

проверьте целостность ЭТТ и ее манжеты. После эндотрахеальной интубации раздуйте манжету ЭТТ минимально необходимым для герметизации трахеи объемом и тщательно проверьте отсутствие утечки вокруг нее;

повторно проверяйте, нет ли утечки вокруг манжеты и не изменилось ли положение ЭТТ после любого перемещения пациента или ЭТТ.

Проверьте положение переключателя «мешок — **ИВЛ**» и клапана сброса перед началом **ИВЛ**.

Для пациентов-детей необходимо иметь соответствующий набор ЭТТ разных диаметров.

Проявления

Во время самостоятельного дыхания:

необычно высокий газоток требуется для наполнения мешка между каждым дыхательным движением. Признаки поверхностной анестезии:

тахикардия:

гипертензия;
движение;
сильный запах ингаляционного анестетика;
повышение концентрации N₂ во вдыхаемом газе и в конце выдоха (если измеряется);

кривая капнографа может выглядеть нормально. Во время ИВЛ с положительным давлением:

утечка газа может быть слышна;

при выслушивании пищеводным или прекордиальным стетоскопом дыхательные шумы отсутствуют;

ПДВ снижено или нулевое.

Газоток выдоха, измеренный спирометром наркозно-дыхательного контура, снижен или равен нулю;

выдыхаемый объем будет существенно ниже вдыхаемого.

Снижение или отсутствие выдыхаемого СО₂. Отсутствие подъема грудной клетки при вдохе. Меха респиратора либо не успевают наполняться за время выдоха, либо спадаются (только для респираторов, меха которых расправляются во время выдоха):

ненормально большой газоток, необходимый для предотвращения спадения мехов;

изменение тонов респиратора при полном спадении

мехов и прижатии ими подводющих шлангов. Сильный запах ингаляционного анестетика. ЭТТ может быть видна вне трахеи.

Ситуации с похожими признаками

Низкий поток свежего газа в сочетании с незначительной утечкой из контура.

Неисправность респиратора или мехов (см. Ситуацию 61, *Неисправность респиратора*).

Трахеобронхиальная утечка газа при торакальных операциях (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*).

Как действовать

Постоянно поддерживайте адекватную вентиляцию и оксигенацию. Если утечку удастся быстро устранить, переходите на использование другой дыхательной системы и не медлите с призывом о помощи.

*Во время спонтанного дыхания. **Закройте клапан сброса.***

Увеличьте поток свежего газа в контур:

дыхательный мешок должен наполняться. Если дыхательный мешок не наполняется:

включите кислородную продувку;

значительная утечка должна стать очевидной;

проверьте на прочность и подтяните слабые соединения;

если место утечки не удастся распознать и ликвидировать быстро, переходите на использование другой дыхательной системы.

*Во время ИВЛ с положительным давлением **увеличьте поток свежего газа в наркозно-дыхательный контур:***

если утечку удастся компенсировать, продолжайте ИВЛ, одновременно стараясь выявить причины утечки. **Переключитесь на дыхательный мешок, закройте клапан сброса и попытайтесь наполнить наркозный контур с помощью кислородной продувки.**

Если дыхательный мешок наполнился, вентилируйте пациента, сжимая мешок.

Проверьте податливость дыхательного мешка и проследите за подъемом грудной клетки при вдохе. Прослушайте дыхательные шумы и проследите за кривой капнографа. Если ручная вентиляция возможна:

продолжайте ручную вентиляцию;

обратитесь за помощью для выявления причины утечки, которая скорее всего кроется в респираторе. **Если дыхательный мешок наполняется, но вентиляция с положительным давлением невозможна вследствие потери газа из контура, используйте другую дыхательную систему;**

обратитесь за помощью;

послушайте, нет ли утечки вокруг ЭТТ при вдохе;

если есть, добавьте воздух в манжету ЭТТ и посмотрите, не прекратилась ли тем самым утечка. Если утечка все-таки продолжается:

определите положение ЭТТ и ее целостность (см. Ситуацию 30, *Незапланированная экстубация*);

продумайте возможность удаления ЭТТ, вентиляции пациента маской с использованием другой дыхательной системы и последующей переинтубацией. Протестируйте механические компоненты наркозно-дыхательного контура окклюзией тройника дыхательного контура и активацией кислородной продувки:

если контур герметичен и держит повышенное давление, проблема либо в ЭТТ, либо в ее манжете, либо в пациенте.

Если утечка сохраняется после проверки всех механических компонентов, обследуйте пациента на наличие пневмоторакса или наружного бронхоплеврального свища:

иногда бронхоплевральный свищ проявляется только после присоединения плеврального дренажа к отсосу.

Если дыхательный мешок не наполняется при включении кислородной продувки,

ищите явное рассоединение: присоединение дыхательного контура к ЭТТ;

присоединение наркозно-дыхательного контура к разъему централизованной кислородной подводки;

места присоединения к наркозно-дыхательному контуру наружных приборов, таких как увлажнитель, спирометр, газоанализатор, температурный датчик. Используйте другую дыхательную систему. Обратитесь за помощью для выяснения причин утечки. Проверьте давление O₂ в центральной системе и функционирование O₂-флоуметра:

при низком давлении O₂ в системе откройте кислородный баллон наркозного аппарата. Проверьте испарители на утечку:

исследуйте, нет ли запаха ингаляционного анестетика вблизи установленных испарителей;

выключите испарители и посмотрите, сохранилась ли утечка.

Если все вышеперечисленное проверено и отклонений не обнаружено, подумайте о вероятности внутренних неисправностей наркозного аппарата:

продолжайте вентилировать пациента, используя другую дыхательную систему;

по возможности замените наркозный аппарат.

Если дыхательную систему пришлось заменить в процессе ингаляционного наркоза, при необходимости поддерживайте анестезию в/в анестетиками либо пробуждайте пациента.

Информируйте биомедицинскую инженерную службу о поломке, просите специалистов обследовать причастное к происшествию оборудование.

Осложнения

Гиповентиляция.

Гипоксемия.

Гиперкапния.

Установка переключателя мешка дыхательного контура или клапана респиратора вне соответствия с желаемым типом вентиляции.

Случайная экстубация.

Рекомендуемая литература

Raphael D. T., Welter R. S., Doran D. J.: A response algorithm for the low-pressure alarm condition. *Anesth. Analg.* 67:876, 1988.

58. НЕИСПРАВНОСТЬ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА

Определение

Предохранительный клапан (регулируемый клапан ограничения давления) в наркозно-дыхательном контуре или респираторе неисправен.

Причины

Предохранительный клапан оставлен пользователем в положении открытом или закрытом, но не соответствующем требованию текущей ситуации.

Неисправность ручки управления клапаном. Внутренние неисправности предохранительного клапана. Неисправность внутреннего предохранительного клапана респиратора.

Типичные случаи

После переключения с ручной вентиляции на ИВЛ или наоборот (ошибка пользователя).

После сервисного обслуживания дыхательного контура или респиратора.

Предупреждение

Тщательно проверяйте наркозно-дыхательный контур перед использованием:

установите переключатель «ИВЛ — мешок» в положение «МЕШОК» и загерметизируйте контур (например, окклюзией тройника);

закройте предохранительный клапан контура и создайте давление в наркозном контуре. Убедитесь в том, что давление в контуре растет (этот прием вскроет наличие за-липания клапана в положении открыто):

полностью откройте клапан сброса контура и убедитесь, что давление в контуре снижается до 1—2 см Н₂O (это поможет установить залипание клапана в положении «закрыто» или неисправность ручки управления клапаном);

увеличьте поток свежего газа до 10 л/мин и посмотрите, не повышается ли давление в контуре (повышение давления будет указывать на поломку манометра или частичное закрытие клапана сброса контура);

установите переключатель «ИВЛ — мешок» в положение ИВЛ, поддерживая газоток на уровне 10 л/мин, и вентилируйте модель легких (дыхательный мешок). Посмотрите, не повышается ли давление контура в фазе выдоха (повышение давления указывает либо на поломку манометра, либо на закрытие клапана сброса респиратора). Наблюдайте за наркозным контуром в процессе преоксигенации, плотно удерживая маску на лице пациента:

убедитесь что клапаны вдоха и выдоха достаточно подвижны и давление в контуре не превышает 1 — 2 см Н₂O.

Проявления

Клапан сброса контура залип либо ошибочно оставлен в положении «закрыто».

Если переключатель «ИВЛ — мешок» установлен в положение «МЕШОК» (рассматриваемый клапан сброса находится в дыхательном контуре).

Прогрессирующее нарастание ПДВ и ПДКВ:

нарастание ПДВ при достижении больших объемов может принимать форму плато вследствие выхода газа через клапан сброса высокого давления; при правильной установке будет срабатывать тревожная сигнализация высокого давления;

нарастающее растяжение дыхательного мешка. Гипотензия вследствие повышения внутри грудного давления и снижения венозного возврата; отсутствие реакции на введение вазоактивных препаратов:

они могут не достигать артериального кровотока вследствие снижения венозного возврата. Нарастающие трудности вентиляции пациента в связи с очевидно низкой податливостью легких (т.е. жесткие легкие).

Сниженная или нулевая концентрация CO₂, в конце выдоха. Сниженное насыщение O₂. Баротравма легких:

пневмоторакс;
пневмомедиастинум;
подкожная эмфизема.

Если переключатель «ИВЛ — мешок» установлен в положение «ИВЛ» (соответствующий клапан сброса является внутренним по отношению к вентилятору):

проявления, перечисленные выше, ПЛЮС:

необычный звук респиратора, работающего против возрастающего давления контура;

снижение дыхательного объема (работоспособность большинства респираторов снижается с повышением давления контура).

Клапан сброса контура или респиратора залип или ошибочно оставлена положению «ОТКРЫТО». Если пациент дышит самостоятельно, возможно недостаточное наполнение дыхательного мешка. Если пациент на **ИВЛ**,

будет значительная утечка в фазе вдоха (см. Ситуацию 57,

Значительная утечка из наркозно-дыхательного контура). Спадение мехов вентилятора или дыхательного мешка сделают **ИВЛ** невозможной. Дыхательный и минутный объемы будут снижаться.

Ситуации с похожими признаками

Клапан сброса закрыт. Клапан выдоха залип в положении «закрыто» (см. Ситуацию

48, *Закрытие дыхательного контура залипшим клапаном выдоха*).

Неполадки в системе отвода отработанных газов (см. Ситуацию 59, *Неполадки в системе отвода отработанных газов*). Обструкция линии выдоха наркозного контура.

Пневмоторакс (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*). Бронхоспазм (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*).

Клапан сброса открыт.

Значительная утечка других компонентов контура (см. Ситуацию 48, *Значительная утечка из наркозно-дыхательного контура*).

Как действовать

Если клапан сброса залип либо ошибочно оставлен в положении «ЗАКРЫТО».

Убедитесь, что переключатель «ИВЛ — мешок» установлен в положение, соответствующее избранному типу вентиляции. Если давление в контуре высоко, переставьте переключатель в альтернативное положение (с мешка на ИВЛ или наоборот). Это поменяет работающий в настоящий момент клапан. Если высокое давление дыхательных путей не снижается:

разгерметизируйте (рассоедините) контур для снижения давления;
используйте другую дыхательную систему;

обратитесь за помощью для устранения поломки или замены дефектного компонента или всего респиратора.

Если высокое давление дыхательных путей снизилось, но клапан сброса все еще зафиксирован в положении «закрыто»,

поддерживайте вентиляцию по ситуации механически или вручную;
обратитесь за помощью для коррекции неисправностей клапана сброса.

Если в положении «закрыто» залип клапан респиратора, но ИВЛ необходима:

обратитесь за помощью для поддержания вентиляции пациента;
поток свежего газа следует понизить;

постепенно снижайте давление в контуре, время от времени «вскрывая» его.

Если позволяет объем полученной вами помощи, восстановите или замените дефектный клапан сброса или замените CO₂-абсорбер, респиратор или наркозный аппарат.

Если клапан сброса залип или ошибочно оставлен в положении «ОТКРЫТО», убедитесь, что переключатель «ИВЛ — мешок» установлен в положение, соответствующее избранному типу вентиляции;

убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции;

используйте другую систему дыхания, если при ИВЛ имеет место значительная некорректируемая утечка через клапан сброса контура.

Подумайте о переходе на спонтанную вентиляцию.

Чтобы обеспечить достаточное наполнение дыхательного мешка при спонтанной вентиляции, увеличьте поток свежего газа.

Если позволяет объем полученной вами помощи, восстановите или замените дефектный клапан сброса или замените CO₂-абсорбер, респиратор или наркозный аппарат.

Осложнения

Гипотензия.

Гипоксемия.

Гиперкапния.

Баротравма легких.

Газовая эмболия.

Пневмоторакс.

Остановка сердца.

Последствия снижения внутригрудного давления:

гипертензия и тахикардия вследствие восстановления венозного возврата;

повторные дозы вазопрессоров и инотропов, введенные для коррекции гипотензии, достигнув в конце концов артериального кровотока, могут вызвать тяжелую гипертензию.

Рекомендуемая литература

Dorsch J. A., Dorsch S. E.: The breathing system. I. General considerations, p. 136. In: *Understanding Anesthesia Equipment*, 2nd Ed. Williams & Wilkins. Baltimore, 1984.

59. НЕИСПРАВНОСТЬ В СИСТЕМЕ ОТВОДА ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВ

Определение

Система отвода отработанных газов функционирует неадекватно.

Причины

Внутренняя обструкция либо наружное сдавление шлангов в системе отвода отработанных газов.

Механические неполадки компонентов системы отвода отработанных газов.

Неправильная сборка системы отвода отработанных газов.

Типичные случаи

Когда наркозный аппарат либо другой тяжелый прибор передавливают колесом лежащий на полу шланг системы отвода отработанных газов.

После сервисного обслуживания системы отвода отработанных газов или наркозного аппарата.

Предупреждение

Используйте систему отвода отработанных газов, оснащенную встроенными приборами контроля за безопасностью:

механизмом сброса как высокого, так и низкого давления;

манометром, встроенным в дыхательный контур, и тревожной сигнализацией, предупреждающей об избыточном давлении, как высоком, так и низком. Не допускайте наружного сдавления шлангов системы:

применяйте шланги, устойчивые к перегибу и скручиванию;

размещайте шланги системы не на полу;

передвигая наркозный аппарат и другое оборудование, проявляйте осторожность в отношении шлангов системы; визуально контролируйте состояние шлангов системы во время преднаркозной проверки оборудования и после перемещения наркозного аппарата. Убедитесь в правильности присоединения шлангов к разъемам в

системе отвода отработанных газов.

Во время преднаркозной проверки аппарата блокируйте дыхательный контур:

включите кислородную продувку и убедитесь, что избыточное давление стравливается через клапан сброса (проверяя тем самым и клапан, и систему отвода отработанных газов);

при нулевом поступлении свежего газа в наркозно-дыхательный контур блокируйте его и убедитесь в отсутствии нарастания отрицательного давления (активного функционирования системы отвода отработанного газа).

Проявления

В наркозном контуре наблюдается избыточное давление конца выдоха (отрицательное или положительное):

при пользовании пассивной системой отвода должно возникнуть только положительное давление;

при использовании активной системы отвода (вакуум) неисправность в механизме подключения системы может вызвать появление как

положительного, так и отрицательного давления. Невозможность вентилировать пациента. Возможны трудности в поддержании наполненности дыхательного

контура.

Гипотензия вследствие повышения внутригрудного давления.
Гипоксемия.

Персонал операционной может различать запах ингаляционного анестетика.

Ситуации с похожими признаками

Клапан сброса оставлен закрытым либо залип в положении «закрыто» (см. Ситуацию 58, *Неисправность клапана сброса*).

Клапан выдоха циркуляционной системы залип в положении «закрыто» (см. Ситуацию 48, *Закрытие дыхательного контура залипшим клапаном выдоха*).

Залипший в положении «закрыто» клапан сброса внутри мехов респиратора (см. Ситуацию 61, *Неисправность респиратора*).

Неисправность манометра.

Пневмоторакс (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*).

Утечка анестетика из наркозно-дыхательного контура (см. Ситуацию 57, *Значительная утечка из наркозно-дыхательного контура*).

Как действовать

Убедитесь в том, что действительно имеет место поломка в системе отвода отработанных газов:

проверьте давление в наркозно-дыхательном контуре;

при обнаружении избыточного давления (как положительного, так и отрицательного) отсоедините контур;

используйте другую дыхательную систему. **Убедитесь в отсутствии обструкции шлангов в системе отвода:**

между CO₂-абсорбером и разъемом системы отвода;

между респиратором и разъемом системы отвода;

между разъемом системы отвода и местом выхода трубопровода системы из операционной.

При обнаружении обструкции шланга в системе между ее разъемом и либо CO₂-абсорбером, либо респиратором:

ликвидируйте очевидную обструкцию;

для проведения вентиляции с положительным давлением подумайте о переключении с ИВЛ на мешок или наоборот;

при наличии сомнений используйте другую дыхательную систему.

Если пациент дышит самостоятельно, то дыхательный мешок или мех респиратора может быть использован в качестве резервуара газа.

Если обструкция обнаружена между разъемом системы и местом выхода ее трубопровода из операционной:

ликвидируйте очевидную обструкцию;

если обструкцию устранить не удастся, продолжайте использовать другую дыхательную систему:

При отсутствии возможности решить проблему немедленно:

продолжайте использовать другую дыхательную систему;
при необходимости отсоедините систему отвода от наркозно-дыхательного контура, открыв сброс отработанных газов в операционную; проверьте другие возможные причины высокого давления в дыхательных путях;

обратитесь за помощью для починки и замены поврежденных компонентов в системе отвода отработанных газов.

Осложнения

Пневмоторакс. Подкожная эмфизема.

Гипотензия вследствие повышения внутри грудного давления.
Гиповентиляция вследствие потери анестезирующего газа из контура.
Воздействие отработанных газов на персонал операционной.

Рекомендуемая литература

Andrews J.J.: Inhaled anesthetic delivery systems, p. 171. In: Miller R. D. (ed):
Anesthesia, 3rd Ed. Churchill Livingstone, New York, 1990. *Dorsch J. A., Dorsch S. E.*: Controlling trace gas levels, p. 247. In:
Understanding Anesthesia Equipment, 2nd Ed. Williams and Wilkins, Baltimore, 1984.

60. СЛУЧАЙНАЯ ПОДМЕНА ШПРИЦА ИЛИ АМПУЛЫ

Определение

Возможны следующие варианты неправильного применения лекарств:

Подмена ампулы: препарат набран в маркированный шприц или инфузионный насос не из наружной ампулы.

Подмена шприца: препарат введен пациенту не из нужного шприца.

Подмена инфузионного насоса: врач неправильно выбрал инфузионный насос.

Этиология

Неправильная маркировка шприцев или инфузионного насоса. Ошибочное сопоставление этикеток на шприцах и ампулах. Непрочтение этикетки на шприце. Непрочтение этикетки инфузионного насоса.

Типичные случаи

Когда анестезист работает в незнакомой обстановке. **После** замены упаковки или ампул препарата. **При** работе в условиях нехватки времени. Если ампулы с разными препаратами похожи, особенно если они лежат рядом на наркозном столике. Когда этикетки шприцев или инфузионного насоса надписаны от руки.

Когда шприцы приготовлены другим персоналом. **При** недостаточном освещении операционной.

Предупреждение

Тщательно проверяйте название препарата и его концентрацию на каждой ампуле.

Используйте ампулы, маркировка которых отвечает стандарту D 6267-88 Американского общества испытаний материалов (ASTM). Тщательно маркируйте шприцы.

Используйте для маркировки печатные, цветокодированные, самоклеющиеся этикетки. Существует стандарт ASTM для самоклеющихся шприцевых этикеток (ASTM D 4774-88).

Для препаратов экстренного применения используйте «готовые к употреблению» шприцы, маркировка которых отвечает стандарту маркировки шприцев ASTM D 4775-88.

Не используйте немаркированные шприцы. Не используйте шприцы, если есть хоть какие-либо сомнения в их содержимом.

Проявления

Необычная реакция на введение препарата либо ее отсутствие. Бодрствующий пациент может жаловаться на необычные ощущения:

учащенное сердцебиение;
изменение сознания;
мышечную слабость;
расстройства зрения.

Необычное повышение или понижение кровяного давления или частоты сердечных сокращений. Неожиданное возникновение или сохранение мышечной релаксации.

Неожиданные изменения уровня сознания или их отсутствие.

Обнаружение на анестезиологическом столике или около него вскрытой ампулы с препаратом, не предполагавшимся к применению.

Ситуации с похожими признаками

Судороги (см. Ситуацию 47, *Судороги*).

Обструкция дыхательных путей.

Гипотензия вследствие других причин (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*).

Задержка пробуждения или восстановления дыхания пациента вследствие других причин (см. Ситуацию 46, *Задержка восстановления дыхания после операции* и Ситуацию 47, *Послеоперационные изменения сознания*).

Анафилаксия (см. Ситуацию 11, *Анафилаксия и анафилактоидные реакции*).

Проблемы с в/в инфузией (см. Ситуацию 55, *Выход из строя венозного доступа*).

Как действовать

Если ошибочное введение препарата распознано немедленно после инъекции:

остановите инфузию раствора, содержащего ошибочно вводимый препарат;

попытайтесь аспирировать или слить содержимое капельницы от места введения до пациента; если манжета измерителя кровяного давления находится на той же руке, в вену которой осуществлено введение, раздуйте манжету для замедления поступления препарата в центральный кровоток.

Контролируйте дыхательные пути пациента, убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции.

Если ошибочно введен мышечный релаксант:

при необходимости успокойте пациента и введите в/в седатирующие препараты короткого действия;

оцените нейромышечную функцию с помощью ней-ростимулятора и после того, как состояние пациента восстановится, выполните реверсию нейромышечного блока.

При развитии гипотензии (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*) быстро увеличивайте ОЦК;

введите вазопрессор (например, фенилэфрин в/в, 50—100 мкг болюсно);

любой вид возникшей брадикардии корригируйте атропином в/в, 0,6 мг болюсно; или гликопирролатом в/в, 0,2—0,4 мг болюсно, при необходимости повторить. **При развитии гипертензии** (см. Ситуацию 6, *Гипертензия*)

введите вазодилататор короткого действия в/в (нитропруссид натрия в/в инфузионно 0,25—2 мкг/кг/мин);

корригируйте возникшую тахикардию эсмололом в/в, нагрузочная доза 0,5 мг/кг с последующей инфузией, необходимой для контроля за частотой сердечных сокращений.

Попытайтесь определить, что было введено на самом деле.

Проверьте использовавшиеся во время наркоза ампулы и шприцы:

проверьте этикетки только что применявшихся шприцев;

проверьте, не содержит ли какой-либо из шприцев неожиданно малый объем препарата;

проверьте, нет ли среди вскрытых ампул не предполагавшихся к применению;

держите емкость для мусора и контейнер для «острых» отходов незапечатанными на случай необходимости впоследствии исследовать их содержимое. Корригируйте все побочные эффекты введенных препаратов.

Осложнения

Возбуждение с мышечным параличом или без него.

Гиповентиляция, гипоксемия или гиперкапния.

Ишемия или инфаркт миокарда вследствие гипотензии, гипертензии или тахикардии. Кровоизлияния или гипоперфузия мозга.

Рекомендуемая литература

Cooper J. B., Newbower R. S., Kit[^] R. J.: An analysis of major errors and equipment failures in anesthesia management: considerations for prevention and detection. *Anesthesiology*. 60:34, 1984.

61. НЕИСПРАВНОСТЬ РЕСПИРАТОРА

Определение

Неисправность респиратора есть его неспособность обеспечить доставку пациенту требуемого объема вдоха

Причины

Залипание мехов или другие неисправности респиратора. Неправильная сборка респиратора или присоединение шлангов. Податливость легких вне сферы влияния респиратора. Неадекватное поступление свежего газа в наркозно-дыхательный контур или респиратор.

Неисправности системы электроснабжения у респиратора с электрическим приводом (см. Ситуацию 52, *Отключение электроснабжения*).

Типичные случаи

Когда пользователь незнаком с системой управления наркозным аппаратом или респиратором.

После сервисного обслуживания или разборки наркозного аппарата.

У пациентов с тяжелой легочной патологией и низкой податливостью легких. При перебоях электро- или кислородоснабжения:

тяжелые погодные условия;

землетрясение.

Предупреждение

Обеспечение регулярного технического обслуживания наркозных аппаратов и респираторов.

Тщательная предоперационная проверка наркозного аппарата и респиратора:

наденьте дыхательный мешок на тройник и используйте

его в качестве модели легких для респиратора. Убедитесь, что электровыключатель включен, а переключатель «ИВЛ — мешок» установлен в соответствующее положение.

Проявления

Движение мехов респиратора неадекватно или они заклинивают в перекошенном положении. Респиратор не реализует дыхательного цикла, меха совсем не двигаются.

Ненормальный звук респиратора в процессе вдоха. Сигнализация, указывающая на сбой в работе респиратора. Признаки гиповентиляции пациента:

уменьшение или отсутствие движений грудной клетки при вдохе;

ослабление или отсутствие дыхательных шумов, выслушиваемых пищеводным или прекардиальным стетоскопом;

кривая капнографа показывает сниженную или нулевую концентрацию CO₂ в конце выдоха;

с ростом артериального рСО₂ у не полностью парализованного пациента могут появиться попытки самостоятельного дыхания;

низкий или нулевой дыхательный объем при измерении спирометром;

может срабатывать тревожная сигнализация апноэ; может срабатывать сигнализация низкого давления;

гипоксемия (см. Ситуацию 7, *Гипоксемия*). Если имеет место отключение электроснабжения, могут выключиться и другие электроприборы или освещение. При поломке системы центрального кислородоснабжения падают поплавки флоуметров и срабатывает тревожная сигнализация.

Ситуации с похожими признаками

Респиратор не был включен.

Неисправность клапана сброса (см. Ситуацию 58, *Неисправность клапана сброса*).

Залипание клапана вдоха в положении закрыто (см. Ситуацию 49, *Закрытие дыхательного контура залипшим клапаном вдоха*).

Обструкция линии вдоха наркозного контура или ЭТТ.

Значительная утечка из наркозно-дыхательного контура (см. Ситуацию 57, *Значительная утечка из наркозно-дыхательного контура*).

Установка переключателя «ИВЛ — мешок» находится в неправильном положении.

Как действовать

Попытайтесь вентилировать пациента вручную, используя наркозно-дыхательный контур:

переключитесь на ручную вентиляцию мешком наркозного аппарата; включите кислородную продувку для заполнения дыхательного мешка; если вентиляция восстановилась, продолжайте действовать вручную; обратитесь за помощью для выяснения характера поломки и ведения пациента.

Если наполнить наркозно-дыхательный контур при помощи O₂-продувки оказалось невозможным,

вентилируйте пациента, используя запасную дыхательную систему (контур Jackson—Rees, самораздувающийся мешок или рот в ЭТТ);

проверьте визуально, нет ли в контуре явных рассоединений, осмотрите ЭТТ, тройник, шланги и дыхательный мешок; убедитесь, что переключатель «ИВЛ — мешок» установлен в положение МЕШОК для ручной вентиляции. Проверьте флоуметры и манометр центральной линии O₂:

при отключении центрального O₂ откройте баллон O₂ наркозного аппарата.

Если наркозно-дыхательный контур наполняется, но ручная вентиляция пациента невозможна,

вентилируйте пациента, используя запасную дыхательную систему (контур Jackson—Rees, самораздувающийся мешок или рот в ЭТТ);

проверьте, нет ли обструкции на линии вдоха наркозно-дыхательного контура. **Если вентиляция запасной системой невозможна,**

убедитесь в отсутствии перегиба ЭТТ, бронхоспазма, эндобронхиальной интубации, пневмоторакса.

Как только вы установили адекватную вентиляцию, обратитесь за помощью:

снова проверьте шланги контура, положение переключателя «ИВЛ — мешок» и включенность респиратора;

найдите и восстановите неисправности респиратора;

при необходимости поддерживайте анестезию в/в анестетиками.

В случае прекращения электроснабжения, автоматически должна включиться система аварийного энергообеспечения:

аварийный энергогенератор может выйти из строя либо сам оказаться поврежденным под воздействием тех же факторов, что повлияли на основное энергоснабжение (см. Ситуацию 52, *Отключение электроснабжения*), убедитесь, что респиратор подключен к электросети;

если не удастся быстро восстановить энергоснабжение, организуйте замену респиратора на пневматический.

Рекомендуемая литература

Marks J. D., Schapera A., Kraemer R. W. et al.: Pressure and flow limitations of anesthesia ventilators. *Anesthesiology*. 71:403, 1989.

Raphael D. T., Weller R. S., Doran D. J.: A response algorithm for the low-pressure alarm condition. *Anesth. Analg.* 67:876, 1988.

Sommer R. M., Bhalla G. S., Jackson J. M. et al.: Hypoventilation caused by ventilator valve rupture. *Anesth. Analg.* 67:999, 1988.

62. ПЕРЕДОЗИРОВКА ИНГАЛЯЦИОННЫХ АНЕСТЕТИКОВ

Определение

Избыточная концентрация вдыхаемого ингаляционного анестетика образует абсолютную или относительную передозировку:

абсолютная передозировка: концентрация анестетика существенно выше желаемой;

относительная передозировка: желаемая концентрация анестетика вызывает сердечно-легочную недостаточность.

Причины

Ошибка при установке желаемой концентрации ингаляционного анестетика на испарителе.

Испаритель случайно оставлен включенным после предшествовавшей анестезии.

После использования ингаляционного анестетика для индукции в анестезию концентрация, выставленная на испарителе, не была снижена.

Неисправность испарителя.

В испаритель залит анестетик, не соответствующий его типу.

Испаритель укреплен с перекосом, что может привести к попаданию части анестетика в жидком виде в испаритель или в шланги наркозного контура.

Типичные случаи

После выполнения индукции в анестезию с использованием ингаляционного анестетика.

У пациентов с сопутствующей сердечно-легочной патологией. При использовании испарителей с измеряемым потоком (Copper Kettle и Vemi—Trol):

если пользователь не умеет обращаться с такими испарителями;

при ошибке в расчете установки флоуметра на таком испарителе; если флоуметр испарителя не установлен в нужное положение;

когда два флоуметра испарителя (для низких и высоких концентраций) работают параллельно;

флоуметр высокой концентрации случайно использован вместо флоуметра низкой;

при наличии потока через флоуметр, который должен был быть выключен. Когда испаритель только что установлен на наркозном аппарате.

Профилактика

Используйте наркозный газоанализатор:

установите сигнал тревоги на случай превышения желаемой концентрации анестетика.

Высокие концентрации ингаляционных анестетиков применяйте с осторожностью:

убедитесь, что при необходимости концентрация анестетика снижена.

Испарители Copper Kettle или Vemi—Trol применяйте с осторожностью:

дважды проверьте расчеты и установку флоуметров;

при сомнениях в адекватности установки не используйте

испаритель. Постоянно поддерживайте испаритель в вертикальном положении.

Проявления

Как высокий газоток контура, так и ИВЛ способствуют более быстрому выравниванию концентраций ингаляционного анестетика между наркозно-дыхательным контуром и пациентом.

Возможность передозировки ингаляционного анестетика должна рассматриваться среди потенциальных, причин любой неожиданной гипотензии и брадикардии во время анестезии.

Если испаритель случайно оставлен включенным после предшествовавшей анестезии:

пациент может жаловаться на запах в процессе преокси-генации;

во время преоксигенации может быть утрачен контакт с

пациентом.

Высокая концентрация ингаляционного анестетика зафиксирована наркозным газоанализатором.

Депрессия дыхания или апноэ у пациента с самостоятельным дыханием.

Гипотензия.

Брадикардия.

Электромеханическая диссоциация или остановка сердца.

Затруднения с восстановлением дыхания и сознания по окончании анестезии.

Ситуации с похожими признаками

Гипотензия и сердечно-сосудистый коллапс вследствие других причин (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*).

Депрессия дыхания и апноэ вследствие других причин (см. Ситуацию 46, *Задержка восстановления дыхания после операции*).

Передозировка внутривенного препарата(ов).

Как действовать

Подтвердите передозировку ингаляционного анестетика.

Проверьте установку испарителя и флоуметра. Проверьте при помощи наркозного газоанализатора соответствие концентрации ингаляционного анестетика в контуре желаемой концентрации.

Если нет наркозного газоанализатора, проверьте запах

газа в наркозно-дыхательном контуре. Выключите все испарители ингаляционных анестетиков. Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции. Чаще контролируйте жизненно важные функции. Увеличьте FiO₂ до 100 % с высоким потоком O₂ в наркозно-дыхательном контуре.

«Отмойте» дыхательный контур от ингаляционного анестетика, используя включение кислородной продувки между вдохами. Подтвердите снижение концентрации ингаляционного анестетика в наркозно-дыхательном контуре. Если концентрация анестетика не снижается, обеспечьте вентиляцию пациента другой дыхательной системой. Неисправность может быть внутри испарителя или наркозного аппарата. Поддерживайте кровообращение.

Проверьте сердечный выброс, так как может возникнуть ЭМД:

пальпируйте периферический пульс;

производите пульсоксиметрию;

аускультуйте тоны сердца.

При тяжелой гемодинамической недостаточности обратитесь за помощью.

При необходимости поддерживать кровяное давление применяйте вазопрессоры или инотропы (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*, и Ситуацию 13, *Синусовая брадикардия*). При остановке сердца следуйте протоколу второго этапа СЛР (см. Ситуацию 2, *Остановка сердца*):

в условиях передозировки ингаляционного анестетика применение катехоламинов может вызвать аритмии.

При глубокой гипотензии или остановке сердца прекращайте операцию как можно скорее.

При любом подозрении на неисправность испарителя или наркозного аппарата изымите их из пользования (см. Приложение к главе 2).

Осложнения

Остановка дыхания. Остановка сердца.

Рекомендуемая литература

Chilcoat R. T.: Hazard of mis-filled vaporizers: summary tables, *Anesthesiology*, 63:726, 1985.

Eisenkraft J. B., Sommer R. M.: Hazards of the anesthesia delivery system, p. 321. In: Ehrenwerth J., Eisenkraft J. B. (eds): *Anesthesia Equipment: Principles and Applications*. Mosby-Year Book, St. Louis, 1993.

Sinclair A.: Vaporizer overfilling. *Can. J. Anesth.* 40:77, 1993.

Глава 9

Ситуации в кардиоанестезиологии

63- РАЗРЫВ СЕРДЦА

Определение

Разрывом сердца называется непреднамеренное вскрытие правого предсердия, правого желудочка, больших сосудов или венозных коллекторов во время стернотомии.

Этиология

Сращение рубцовых тканей и(или) ткани миокарда с грудиной.

Типичные случаи

Пациенты со стернотомией в анамнезе (повторная стернотомия).

Неопытный хирург.

ИВЛ в процессе стернотомии.

Экстренная стернотомия.

Пациенты с аневризмой восходящего отдела аорты или заболеваниями дуги аорты.

Пациенты с анатомическими отклонениями стенки грудной клетки (кифосколиоз, *rectus excavatum*).

Пациенты, получавшие облучение средостения.

Профилактика

Не вентилируйте легкие во время стернотомии. Уменьшите размер камер сердца во время стернотомии:

придайте пациенту обратное положение Тренделенбурга;

для вазодилатации используйте в/в инфузию нитропруссид-натрия;

рассмотрите возможность применения сердечно-легочного байпасса «бедренная артерия—бедренная вена».

Если аневризма аорты сращена с грудиной, предложите выгнать нить стернотомии после глубокой гипотермии и полной остановки кровообращения.

Проявления

Из операционной раны выплескивается большой объем крови. Гипотензия:

может иметь место вследствие кровопотери;

в случае разрыва магистральной вены или шунта внутренней маммарной артерии в коронарную артерию может развиваться острая сердечная недостаточность.

Ситуации с похожими признаками

Кровотечение из других внутригрудных структур (см. Ситуацию 1, *Острое кровотечение*). Гипотензия вследствие других причин (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*).

Как действовать

Разрыв сердца может произойти во время любой стернотомии.

Во время стернотомии необходимо быть готовым к массивному кровотечению.

Убедитесь в надежности в/в доступа при повторных операциях.

Располагайте минимум двумя в/в катетерами максимального диаметра.

Если в процессе операции предполагается применение прибора для сбора аутокрови, приведите его в готовность перед стернотомией. На время стернотомии остановите ИВЛ. Убедитесь, что перед стернотомией в операционной есть совместимая и готовая к переливанию кровь:

особенно важно при повторных стернотомиях. Тщательно наблюдайте за операционным полем во время

стернотомии. Если массивное кровотечение во время стернотомии стало очевидным:

Прекратите подачу ингаляционных анестетиков и «отмойте» наркозно-дыхательный контур 100% O₂.

Прекратите введение вазодилататоров. Увеличьте P_Ю до 100% и возобновите вентиляцию. **Поддерживайте ОЦК:**

вводите в/в жидкости (кристаллоиды, коллоиды, кровь);

обратитесь за помощью для обеспечения быстрой инфузии.

Поддерживайте перфузионное давление.

При необходимости применяйте вазопрессоры (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*):

фенилэфрин в/в, 50—100 мкг;

адреналин в/в, 10—50 мкг.

Обратитесь за помощью для установки устройства для быстрой инфузии. **Сохраняйте кровь пациента.**

Убедитесь, что хирурги используют прибор для сбора аутокрови. **Если хирургическая коррекция без ЛИК невозможна,** через дистальный просвет катетера ЛА (если он установлен) или катетера ЦВД анестезиолог должен ввести гепарин;

как можно скорее проконтролируйте АВС;

если АВС менее 400 с, введите еще гепарин. После гепаринизации кровь можно собирать при карди-отомии, используя отсасывающую линию насоса АИК. Для артериального перфузионного доступа, возможно, следует канюлировать бедренную артерию.

Правая венстрикулотомия и кардиотомия могут быть использованы как венозный возврат для АИК.

Осложнения

Ишемия миокарда.

Аритмии.

Остановка сердца.

РДСВ.

Гипотермия.

Системная воздушная эмболия.

Рекомендуемая литература

Croughwell N.: Reoperation for coronary artery bypass, p. 337. In Reves J.

G.,

Hall K.D. (eds): Common Problems in Cardiac Anesthesia. Year Book Medical Publishers, Chicago, 1987. *Estafanous F. G.*: Management of emergency revascularization or cardiac reoperations, p. 833. In Kaplan J. A. (ed). Cardiac Anesthesia, 2nd Ed. WB

Saunders, Philadelphia, 1987. *Romanoff M. E., Rung G. W.*: Anesthetic, management in the precario-

pulmonary bypass period, p. 202. In Hensley F. A, Martin D. E. (eds).

The Practice of Cardiac Anesthesia. Little, Brown, Boston, 1990. *Tinker J. H.* Cardiopulmonary bypass: technical aspects, p. 378. In Thomas S. J. (ed). Manual of Cardiac Anesthesia. Churchill Livingstone, New York, 1984.

64. ГИПОТЕНЗИЯ ВО ВРЕМЯ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Определение

Среднее артериальное давление менее 50 мм рт. ст. во время искусственного кровообращения рассматривается как гипотензия.

Этиология

Низкая вязкость крови вследствие гемодилюции. Снижение потока из помпы **АИК**:

частичная окклюзия роликовой помпы;

ошибка в расчете необходимого пациенту потока;

снижение венозного возврата в резервуар оксигенатора;

гиповолемия. Трудности при канюляции аорты:

расслоение аорты аортальной канюлей;

аортальная канюля введена в аорту слишком глубоко;

канюляция сонной или безымянной артерии. Пережатие аортальной канюли аортальным зажимом. Сниженное ССС:

передозировка вазодилататоров;

гипертермия.

Типичные случаи

Острое снижение вязкости крови при запуске АИК. Аортальная канюля введена слишком глубоко:

большая вероятность пережатия аортальным зажимом;

возможен перегиб канюли. Частичная окклюзия роликовой помпы.

Заворот трубок роликовой помпы. Применение вазодилататоров;

инфузионный насос или капельница:

включены случайно;

неправильно настроены;

неисправны.

Во время согревания после гипотермии. Антикоагулянты в присутствии

язвы желудка или двенадцатиперстной кишки или других состояний, чреватых массовым кровотечением;

недавней канюляции крупного кровеносного сосуда.

Профилактика

Контроль артериального давления (САД 60—80 мм рт. ст.) во время канюляции аорты, наложения и снятия аортального зажима.

Наблюдайте за канюляцией, запуском АИК, наложением зажимов и информируйте хирурга о наблюдаемых отклонениях:

расслоении аорты;

слишком глубоким введении аортальной канюли;

пережати аортальной канюли аортальным зажимом. Применяя вазодилататоры, тщательно настраивайте инфузионный насос или капельницу. Поддерживайте гематокрит не ниже 20% во время применения

рутинного ИК.

Во время ИК мониторируйте температуру по крайней мере в двух точках.

Проявления

Снижение САД во время ИК. Признаки органной гипоперфузии:

олигурия;

замедление медленного ритма ЭЭГ:

может наблюдаться при И К в норме вследствие гипотермии и применения барбитуратов;

При расслоении аорты могут наблюдаться:

острое расширение и голубоватый оттенок аорты;

низкое САД;

нарастание давления в аортальной перфузионной линии;

снижение венозного возврата.

Попадание кончика аортальной канюли в один из арочных сосудов проявляется в:

повышении давления в артериальной коммуникации АИК;

низком САД;

оторее, ринорее, конъюнктивальном отеке, отеке лица

вследствие мозговой гиперперфузии. Неожиданно быстрое введение вазодилататоров проявляется в:

высокой скорости потока в камере капельницы;

слишком быстром движении подвижных частей инфузионного насоса.

Может временно сопровождать подсоединение нового вазодилататора к порту ЦВД-катетера либо недавнее изменение в скорости инфузии уже вводимого препарата.

Ситуации с похожими признаками

Артефакт инвазивного измерения кровяного давления (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*). Анафилаксия (см. Ситуацию 11, *Анафилаксия и стафилактоидные реакции*).

Как действовать

Убедитесь в факте снижения кровяного давления:

промойте артериальную линию:

проверьте трансдуцер, систему трубок, артериальный катетер на наличие обструкции, перегиба, рассоединения или пузырьков воздуха;

проверьте калибровку и обнуление трансдуцера;

проверьте давление артериальной части контура помпы АИК;

при пульсирующей кровотоке измерьте кровяное давление прибором для НАД. **Информируйте о гипотензии хирурга.**

Просите хирурга пропальпировать аорту для оценки внутриаортального давления;

осмотрите аорту для исключения расслаивания;

убедитесь, что кончик катетера находится в аорте.

Просите перфузиолога проверить наличие проблем с контуром АИК и устранить их.

Проверьте трубки АИК на наличие перегибов, обструкции или воздушной окклюзии венозной части контура;

проверьте параметры, заданные на помпе АИК;

убедитесь в отсутствии окклюзии роликовой помпы АИК. **Проверьте инфузию всех вазодилататоров.** Если применяется вазодилататор;

проверьте темп инфузии, заданный на инфузион-ном насосе или другом дозирующем устройстве;

проверьте концентрацию вазодилататора. Если вазодилататор не применяется, установите краник системы в положение **ВЫКЛЮЧЕНО** для исключения случайного введения вазодилататора. **Остановите введение всех вазодилататоров.**

В/в инфузия нитропрусида натрия или НТГ дает кратковременный эффект.

Прекращение их введения может оказаться единственным, что нужно сделать для коррекции гипотензии. Убедитесь, что испарители выключены или убавлены. **Восстанавливайте кровяное давление:**

просите перфузиолога временно увеличить производительность помпы АИК;

введите фенилэфрин в/в (или прямо в резервуар оксигенатора), 50—200 мкг болюсно;

при стойкой гипотензии подумайте о применении фенил-эфрина или норадреналина инфузионно. **Проверьте гематокрит:**

при гематокрите менее 20% добавьте эритроцитную массу для повышения гематокрита и вязкости крови. **Исследуйте ГАК и газы смешанной венозной крови:**

снижение напряжения O₂ в смешанной венозной крови или выраженный метаболический ацидоз указывают на наличие тканевой гипоперфузии;

повысьте FiO₂ до 100%;

повысьте производительность АИК;
для коррекции тяжелого метаболического ацидоза
применяйте NaHCO_2 . Если обнаружено расслоение аорты,
немедленно прекращайте И К;
реканюлируйте истинный просвет аорты дистальнее места расслоения
либо канюлируйте бедренную артерию;
может потребоваться хирургическая коррекция расслоения.

Осложнения

Расслоение аорты или крупных сосудов. Неврологические поражения.
Острая почечная недостаточность. Ишемия или инфаркт миокарда.

Рекомендуемая литература

DiNardo J. A.: Management of cardiopulmonary bypass p. 217. In
DiNardo J. A., Schwartz M. J. (eds). *Anesthesia for Cardiac Surgery.*
Appleton & Lange, East Norwalk, CT, 1990. *Johnston W E.*: Aortic
dissection with cardiopulmonary bypass arterial
cannula p. 21. In *Reves J. G., Hall J. D.* (eds). *Common Problems in Cardiac
Anesthesia.* Year Book Medical Publishers, Chicago, 1987. *Larach D R* •
Anesthetic management during cardiopulmonary bypass, p. 22 J.
In *Hensley F. A., Martin D. E.* (eds). *The Practice of Cardiac Anesthesia.*
Little, Brown, Boston, 1990.

65. КОАГУЛОПАТИЯ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Определение

Геморрагический диатез после применения И К может быть следствием
дефицита или дисфункции тромбоцитов или свертывающей системы.

Этиология

Циркуляция антикоагулянта:

неадекватная нейтрализация гепарина;

ребаунд-эффект гепарина;

передозировка протамина. Тромбоцитопения.

Повреждение функции тромбоцитов. Низкая концентрация факторов
свертывания в плазме.

две.

Первичный фибринолиз. Исходная врожденная или приобретенная
коагулопатия.

Типичные ситуации

Пациенты с кардиохирургическими операциями в анамнезе.
Длительное применение АИК:

повышенная активация тромбоцитов;

потребление факторов свертывания. Операции, связанные с большой
кровопотерей. Энергичное кардиотомическое отсасывание. Пациенты,
требующие применения аппаратов вспомогательного

кровообращения. Пациенты, подвергающиеся глубокой гипотермии (температура тела ниже 20 °С). Исходно существовавшие коагулопатии; лекарственная терапия, угнетающая тромбоцитарные функции (аспирин, дипиридамол); дисфункция печени; антикоагулянтная терапия; тромболитическая терапия; хроническая почечная недостаточность; миелопролиферативные заболевания; тромбоцитопения.

Профилактика

Выявление пациентов с исходными клиническими или субклиническими формами коагулопатии.

Организуйте предоперационное исследование свертывающей системы крови:

пв, чтв.

Количество тромбоцитов, время кровотечения. Минимизация времени применения АИК. Использование мембранного оксигенатора для минимизации трав-

мирования крови и активации тромбоцитов. Минимизация отрицательного давления, применяемого при отсасывании из полости сердца.

Применение соответствующих доз гепарина и протамина:

мониторирование свертываемости во время работы АИК;

поддержка адекватной свертываемости (АВС выше 400 с).

Применение острой нормоволемической гемодилюции (забор аутокрови до начала работы АИК для последующей ретранс-фузии).

В предоперационном периоде прекращение лечения препаратами, способными вызвать дисфункцию тромбоцитов.

Рассмотрите возможность применения экспериментальной медикаментозной терапии в случаях высокого риска:

апротинина;

эпсилон-аминокапроновой кислоты;

транексамитовой кислоты.

К концу работы АИК следует иметь наготове препараты крови в случаях высокого риска коагулопатии:

пациенты с повторными кардиологическими операциями;

длительность работы АИК более 3 ч.

Проявления

Кровоточивость тканей и краев операционной раны после введения адекватной дозы протамина.

Нарастание количества отделяемого из дренажа средостения после закрытия грудной клетки. Кровоточивость мест инъекций, ран, слизистых. Отклонения в результатах лабораторных исследований свертывающей системы:

удлинение АВС, не корригируемое введением дополнительной дозы протамина;

тромбоцитопения;

удлинение ПВ и ЧТВ;

увеличение тромбинового и рептилазового времени;

снижение уровня фибриногена;

повышение уровня продуктов деградации фибрина. Гипотензия, тахикардия. Тампонада перикарда.

Ситуации с похожими признаками

Хирургическое кровотечение вследствие распознаваемой причины. Острое кровотечение (см. Ситуацию 1, *Острое кровотечение*). Трансфузионная реакция (см. Ситуацию 41, *Трансфузионная реакция*).

Ошибочные результаты лабораторных исследований. Тампонада перикарда вследствие других причин (см. Ситуацию 16, *Тампонада перикарда*).

Как действовать

Хирургическая коррекция показана, если

по дренажу средостения отделяется более 300—400 мл/ч, выделение продолжается и лабораторные тесты на свертываемость дают нормальные результаты;

выявляются признаки тампонады перикарда (см. Ситуацию 16, *Тампонада перикарда*).

До остановки кровотечения проводите поддерживающую терапию.

Поддерживайте О ЦК:

при необходимости инфузией кристаллоидов, коллоидов и крови;

при необходимости используйте вазопрессоры для поддержания кровяного давления (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*).

Поддерживайте нормотерапию (см. Ситуацию 37, *Гипотермия*). Используйте согревающие одеяла или воздушный обогреватель;

согревайте все вводимые в/в жидкости. Не допускайте гипертензии:

поддерживайте адекватную седацию;

применяйте вазодилататоры;

Подумайте о разумном применении ПДКВ для снижения интенсивности венозного кровотечения после закрытия грудной клетки.

Оцените результаты лабораторного исследования свертывающей системы.

Проверьте АВС.

Вводите дополнительные дозы протамина до восстановления контроля над АВС или пока не прекратится его (АВС) снижение. Проверьте время кровотечения. Отшлите в лабораторию пробы крови для определения:

количества тромбоцитов;

ПВ;

ЧТВ;

фибриногена;

продуктов деградации фибрина.

При тяжелом кровотечении начинайте эмпирическую терапию, не дожидаясь результатов лабораторных исследований:

восстанавливайте количество и функцию тромбоцитов;

после введения протамина реинфузируйте всю свежую цельную кровь, забранную у пациента до включения АИК;

вводите тромбоцитную массу (1—1,5 единицы/10 кг), что должно повысить количество тромбоцитов на 50000-80000/мм³.

Введите 4 единицы свежзамороженной плазмы (взрослым). В дальнейшем при применении препаратов крови следует руководствоваться лабораторными данными. Для дальнейшего ведения стойкой коагулопатии проконсультируйтесь с гематологом.

Если есть вероятность, что причиной кровотечения является первичный фибринолиз,

введите эпислон-аминокапроновую кислоту (5 г болюсно, затем инфузия 1 г/ч в течение 6 ч).

Осложнения

Трансфузионная реакция. Трансфузионная вирусная инфекция. Гиперволемия. Медиастинит вследствие повторной операции.

Рекомендуемая литература

Campbell F. W., Jobes D. R., Ellison N.: Coagulation management during and after cardiopulmonary bypass, p. 546. In Hensley F. A., Martin D. E. (eds). *The Practice of Cardiac Anesthesia*. Little, Brown, Boston, 1990. *Comunale M. E., Lisbon A.:* Postoperative care of the cardiac surgical patient, p. 313. In DiNardo J. A., Schwartz M. J. (eds). *Anesthesia for Cardiac Surgery*. Appleton & Lange, East Norwalk, CT, 1990. *Mammen E. F., Koets E. F., Washington B. C. et al.:* Hemostasis changes during cardiopulmonary bypass surgery. *Semin. Thromb. Hemost.* 11:281, 1985.

66. СИНДРОМ НИЗКОГО СЕРДЕЧНОГО ВЫБРОСА ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ АИК

Определение

Неадекватный сердечный выброс после прекращения И К.

Этиология

Дооперационное снижение желудочковой функции (фракция выброса менее 0,40).

Неадекватная хирургическая коррекция или реваскуляризация. Продолжительное полное пережатие аорты. Неадекватная защита миокарда в процессе И К, особенно при:

длительной фибрилляции желудочков до или после наложения аортального зажима;

неадекватной холодовой кардиоплегии;

растяжении желудочков.

Ишемия или инфаркт миокарда до операции или в период перед применением АИК. Аритмии.

Типичные случаи

Тяжелая ИБС.

Тяжелые заболевания клапанного аппарата сердца.

Эмболия коронарных сосудов (частицами вещества или воздухом).

Острая тампонада перикарда.

Ацидоз.

Гипоксемия.

Гиповолемия.

Повышенное ССС (вследствие гипотермии или неразумного использования вазопрессоров).

Неадекватная инотропная поддержка.

Структурные изменения вследствие хирургического вмешательства:

остаточное внутрисердечное шунтирование;

остаточная обструкция или недостаточность клапанов (протеза или естественного);

пересечение коронарных артерий.

После введения протамина.

Профилактика

Наблюдайте за используемыми методиками защиты миокарда и

информируйте хирурга о любых отклонениях в их применении.

Тщательно контролируйте гемодинамический статус пациента.

Оптимизируйте состояние пациента до прекращения И К.

При клинических показаниях начинайте в/в инфузию ино-тропов и(или) вазодепрессоров или вазодилататоров;

корректируйте метаболический ацидоз, если он есть;

убедитесь, что в резервуаре оксигенатора объем крови достаточен для восстановления ОЦК пациента после прекращения И К.

Проявления

Сниженный сердечный выброс. Гипотензия.

Малое возрастание объема жидкости вызывает диспропорциональный подъем ЦВД и ДЗЛК. Повышение ССС. Снижение тканевой перфузии:

сниженная периферическая перфузия;

снижение насыщения O₂ смешанной венозной крови;

олигурия;

ацидоз.

Ситуации с похожими признаками

Артефакт системы измерения кровяного давления;

неисправность трансдюцера кровяного давления;

несоответствующий вес трансдюцера.

Спазм лучевой артерии или отсутствие корреляции между давлением в лучевой артерии и в центральной артериальной системе другой природы.

Как действовать

Оптимизируйте ритм и частоту сердечных сокращений

Поддерживайте ЧСС 70—100 в 1 мин.

Эпикардиальный искусственный водитель ритма.

Последовательное навязывание АВ-ритма улучшит наполнение желудочков и увеличит ударный объем, особенно если для поддержания адекватного сердечного выброса требуется предсердное сокращение (т.е. стеноз аорты, низкая податливость левого желудочка). Фармакологическая поддержка (т.е. допамин, добу-тамин, адреналин, амрион). Оптимизируйте сердечный ритм:

конвертируйте или контролируйте фибрилляцию желудочков или переходные ритмы (см. Ситуацию 19, *Наджелудочковые аритмии*);

подавляйте аритмии (см. Ситуацию 15, *Нелетальные желудочковые аритмии*):

лидокаин в/в, 1 мг/кг болюсно, затем инфу-зионно 1—4 мг/мин;

бретилиум в/в, 5 мг/кг, затем инфузионно 1—2 мг/мин;

Mg⁺, 1—2 г, в виде медленной инфузии. **Оптимизируйте давление наполнения сердца:**

вводите жидкости болюсно, для подъема ДЗЛК на 10—20 мм рт. ст.;

у пациентов с очень низкой предоперационной податливостью левого желудочка может потребоваться еще более высокое ДЗЛК.

Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции. Вентилируйте пациента с FiO₂ = 100%. Проверьте ГАК с тем, чтобы убедиться в отсутствии увеличения артериального рСО₂;

респираторный ацидоз отрицательно сказывается на

функции правого желудочка. **Убедитесь, что вазоактивные вещества достигают кровотока:**

убедитесь, что инфузионный насос действительно подает вазоактивный препарат;

проверьте расчеты установки каждого инфузионного насоса. **Не допускайте перерастяжения сердца:**

вводите болюсно малые дозы адреналина в/в, 5—10 мкг;

будьте готовы срочно вернуться к И К.

Если скорректировать сниженный сердечный выброс не удастся, подумайте о применении механических средств улучшения сердечного выброса:

ВАБП;

прибор поддержки левого желудочка.

Осложнения

Ишемия или инфаркт миокарда.

Церебральная ишемия.

Почечная недостаточность.

Отек легких.

Осложнения **ВАБП** или прибора поддержки левого желудочка:

нарушение перфузии нижних конечностей;

тромбоцитопения;

газовая эмболия;
почечная недостаточность;
каузальгия.

Рекомендуемая литература

Comunale M. E., Lisbon A.: Postoperative care of the cardiac surgical patient, p. 318. In DiNardo J.A., Schwartz M. J. (eds). *Anesthesia for Cardiac Surgery*. Appleton & Lange, East Norwalk, CT, 1990.

67. МАССИВНАЯ СИСТЕМНАЯ ВОЗДУШНАЯ ЭМБОЛИЯ

Определение

Попадание больших объемов воздуха в систему кровообращения пациента во время или после применения АИК называется массивной системной воздушной эмболией.

Причины

Попадание воздуха в аорту из помпы АИК через аортальную канюлю.

Засасывание воздуха в сердце через место канюляции аорты или другие точки, через которые проводилось активное отсасывание из левого желудочка или легочной артерии для опорожнения сердца.

Типичные случаи

Попадание воздуха в аорту из помпы АИК:

воронкообразование в оксигенаторе с низким уровнем крови;
неправильная установка тревожной сигнализации низкого уровня оксигенатора в процессе ИК;

во время возврата крови пациенту из оксигенатора после прекращения ИК;

при отвлечении внимания перфузиолога для управления другими приборами;

оборудованием для сбора аутокрови;

ВАБП;

газоанализатором крови.

Использование оксигенатора типа "hard shell» или резервуара отсоса из кардиотомического отверстия. Экстренное ИК, требующее быстрого запуска оксигенатора и

контура помпы АИК. Реверсия опорожнения или промывка линий в головке помпы:

поток может оказаться противоположным желаемому;

резервуар отсоса из кардиотомного отверстия может стать нагнетателем воздуха.

Профилактика

Убедитесь, что перфузиолог достаточно тщательно проверяет и настраивает оксигенатор и контур:

перед началом процедуры изыщите и удалите весь воздух из оксигенатора и линий АИК;

установите тревожную сигнализацию низкого объема оксигенатора;

вставьте в артериальную линию фильтр с постоянным опорожнением в оксигенатор.

Контролируйте адекватность объема крови в резервуаре оксигенатора
АИК:

при необходимости добавляйте в контур нужный объем;
воздушная пробка в артериальной линии приводит к резкой остановке венозного возврата в оксигенатор;
объем крови в оксигенаторе снизится в течение нескольких секунд.

Исключительно осторожно возвращайте пациенту кровь после прекращения И К:

обычно перфузиологи выключают тревожную сигнализацию низкого объема именно в это время;

при возможности возвращайте кровь через венозную линию;
в процессе возврата крови через аорту хирург должен визуально мониторировать появление пузырьков воздуха;
хирург должен иметь в руке зажим для немедленного пережатия аорты при обнаружении в линии пузырьков воздуха.

Когда АИК не работает, перфузиолог должен пережать линию венозного возврата на случай непреднамеренного включения помпы АИК. Во время или после применения АИК избегайте применения N[^]O.

Проявления

Воздух может быть виден:

в аортальной канюле от оксигенатора к пациенту;
в венозном шунте;
в полостях сердца при использовании ТПЭхоКГ;
если трубки в роликовой помпе завернуты, воздух может быть виден в других частях трубок контура помпы АИК.

Резервуар оксигенатора может быть пуст или иметь ненормально низкий уровень крови или воздуха. Могут возникнуть признаки ишемии или инфаркта миокарда;

наиболее вероятно попадание воздушных эмболов в венозный шунт, если проксимальный анастомоз находится в передней части аорты.

Отклонения морфологии или ритма ЭКГ:

подъем сегмента ST, часто в верхних отведениях II, III, aVF;
сердечная блокада;
желудочковые аритмии;
асистолия.

Региональная патология движения сердечной стенки. Состояние низкого сердечного выброса после ИК. Активность ЭКГ может замедлиться или стать статичной. Возможно замедление пробуждения пациента (см. Ситуацию 45,

Послеоперационные изменения сознания}.

Могут развиваться значительные фокальные и диффузные церебральные нарушения.

Ситуации с похожими признаками

Гипотензия вследствие других причин (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*). Системная эмболизация частицами вещества из операционного поля.

Как действовать

Перфузиолог должен остановить АИК. Придайте пациенту глубокое положение Тренделенбурга:

это снизит эмболизацию мозгового кровотока. **Максимально удалите воздух из артериальной коммуникации АИК:**

хирург должен немедленно вскрыть восходящую аорту, чтобы дать возможность воздуху выйти;

хирург должен удалить аортальную канюлю;

это позволит выйти большему количеству воздуха;

это облегчит перезапуск помпы АИК;

если продолжение И К необходимо, хирург должен реканюлировать аорту. Хирург должен выполнить массаж сердца и больших

сосудов для «выдавливания» попавшего туда воздуха. Хирург может извлечь воздух из венозного шунта, используя иглу минимального диаметра (25 Ga), и шприц, массируя венозный шунт.

Перфузиолог должен немедленно устранить проблемы оксигенатора и контура помпы АИК.

Хирург может предпринять попытку ретроградной перфузии церебральной циркуляции через канюлю верхней полой вены для изгнания воздуха из мозговых артерий. Если предпринимается попытка ретроградной перфузии, она должна быть налажена быстро, особенно в условиях нормотермии пациента. Возможна перфузия сердца ретроградным образом, через

катетер коронарного синуса.

Если произошла значительная воздушная эмболизация коронарных сосудов и пациент не в состоянии поддерживать адекватный сердечный выброс, нужно срочно возобновить **ИК:**

начинайте ИК постепенно, увеличивая производительность до двух норм;

частичное пережатие аорты дистальнее аортальной перфузионной канюли может помочь изгнанию воздуха из коронарных артерий.

Необходима 100 % оксигенация пациента:

целью является денитрогенация пациента;

если ИК прекращено, вентилируйте легкие с $FiO_2 = 100\%$;

после возобновления И К используйте с оксигенатором

только O₂ и CO₂. Повышайте артериальное давление и поддерживайте сердце:

при необходимости примените вазопрессоры (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*).

Подумайте о применении механических вспомогательных устройств (ВАБП или прибор поддержки левого желудочка) для облегчения отключения пациента от АИК.

Для лечения воздушной эмболии мозга подумайте о применении медикаментозной терапии для снижения тяжести поражения мозга.

Вероятность поражения мозга высока, и теоретически медикаментозная терапия может оказать защитное действие, однако нет четких свидетельств того, что она помогает уменьшить распространенность поражения, будучи применена постфактум:

тиопентал в/в, 10—20 мг/кг;

может иметь значительное отрицательное инотропное влияние на сердце;

дексаметазон в/в, 10—20 мг.

Для увеличения растворимости воздуха в тканях целесообразно применение гипотермии. Есп» сообщения о снижении отрицательных последствий большой

системной воздушной эмболии при помощи гипербарической оксигенации:

такое лечение доступно лишь в некоторых медицинских центрах;

тяжесть состояния большинства пациентов препятствует их транспортировке в барокамеру.

Осложнения

Инсульт.

Ишемия или инфаркт миокарда.

Трудности при прекращении И К.

Аритмии.

Почечная недостаточность.

Остановка сердца.

Рекомендуемая литература

Cooper J. R.: Air in aortic perfusion cannula at conclusion of cardiopulmonary

bypass, p. 75. In *Reves J. G., Hall K. D. (eds). Common Problems in*

Cardiac Anesthesia. Year Book Publishers. Chicago, 1987. Leil W. A., Huber S., Buttner E. E.: Myocardial protection during cardiopulmonary

bypass, p. 932. In *Kaplan J. A. (ed). Cardiac Anesthesia, 2nd*

Ed. WB Saunders, Philadelphia, 1987. Mills N. L., Ochsner J. L.: Massive air embolism during cardiopulmonary

bypass. *J. Thorac. Cardiovascular Surg.* 80:708, 1980. *Nussmeier N. A.,*

McDermott J. P.: Air embolism and subsequent central

nervous system dysfunction, p. 187. In *Reves J. G., Hall K. D. (eds). Current*

mon Problems in Cardiac Anesthesia Year Book Publishers, Chicago, 1987. Profeta J., Silvay G.: Postoperative right ventricular failure due to air in a coronary vein graft, p. 304. In Reves J. G., Hall K. D. (eds). Common Problems in Cardiac Anesthesia. Year Book Publishers, Chicago, 1987. Stoney W. S., Alford W. C., Burrus G. R. et al.: Air embolism and other accidents using pump oxygenators. Ann. Thorac. Surg. 80:708, 1980.

Глава 10

Акушерские ситуации

68. ЭМБОЛИЯ ОКОЛОПЛОДНЫМИ ВОДАМИ

Определение

Эмболия околоплодными водами является результатом проникновения околоплодных вод через маточно-плацентарные или эндоцервикальные вены в материнский кровоток и вызывает тяжелую сердечно-легочную недостаточность.

Этиология

Прямое сообщение маточно-плацентарных и эндоцервикальных вен с околоплодной жидкостью, обуславливающее ее проникновение в венозный и легочный кровоток матери.

Типичные случаи

В процессе родов и родоразрешения:
короткие или стремительные роды или родоразрешение;
крупный плод;
диспропорция размеров головки плода и таза. **При** родах в позднем возрасте.

При применении в процессе родов стимуляции маточных сокращений.

У повторнородящих рожениц. При предлежании плаценты.

Профилактика

Избегайте необоснованного применения стимуляции маточных сокращений.

Проявления

Респираторный дистресс:
снижение насыщения O₂ и цианоз;
нарушения дыхания, плевритоподобная боль в грудной клетке, кашель или кровохарканье. Сердечно-сосудистый коллапс:
гипотензия;
легочная гипертензия с недостаточностью правого желудочка;
на ЭКГ — признаки перегрузки правого сердца. Остановка сердца:
эмд;
асистолия.

Гиперрефлексия, конвульсии, кома. Возможна рентгенологическая картина диффузного отека лег-ких.

Если пациентка выживает после начальных этапов события. возможно развитие дальнейших осложнений:

атония матки;

левожелудочковая недостаточность;

две.

Ситуации с похожими признаками

Тромбоз или венозная воздушная эмболия легких (см. Ситуацию 18, *Легочная эмболия*, и Ситуацию 20, *Венозная воздушная или газовая эмболия*).

Аспирация желудочного содержимого (см. Ситуацию 23, *Аспирация желудочного содержимого*).

Эклампсия (см. Ситуацию 73, *Преэклампсия и эклампсия*).

Токсическая реакция на местные анестетики (см. Ситуацию 43, *Токсичность местных анестетиков*).

Кровотечение, септический или анафилактический шок (см. Ситуацию 1, *Острое кровотечение*, и Ситуацию 11, *Анафилаксия и анафилактоидные реакции*).

Острая сердечная недостаточность вследствие сопутствующей сердечной патологии или токолитической терапии.

Внутричерепные кровоизлияния.

Как действовать

Информируйте акушера и обратитесь за помощью:

акушерская бригада должна наладить мониторинг плода;

показано быстрое родоразрешение. **Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции.**

Бодрствующей пациентке дайте 100% O₂ нереверсивной лицевой маской.

При потере сознания, дыхательной недостаточности или сердечно-сосудистом коллапсе интубируйте трахею:

Начинайте ИВЛ с FiO₂ = 100%.

Мониторите оксигенацию при помощи пульсоксиметра. Проанализируйте другие, более часто встречающиеся причины гипоксемии (см. Ситуацию 8, *Гипоксемия*). **Поддерживайте кровообращение.** Увеличивайте ОЦЖ:

обеспечьте надежный в/в доступ, желательно в виде двух в/в катетеров максимального диаметра;

введите болюсно 250—500 мл 0,9% физиологического раствора или 100—200 мл 5% альбумина. При необходимости для поддержания кровяного давления вводите в/в вазопрессоры:

эфедрин, 5—20 мг болюсно;

фенилэфрин, 50—200 мкг болюсно;

адrenalин, 10—100 мкг болюсно.

Подумайте о применении в/в инфузии инотропных агентов для поддержания кровяного давления (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*).

Установите артериальный катетер и катетер ЛА для мониторинга, забора крови и вшивания вазоактивных препаратов. **При отсутствии у пациентки пульса приступайте к СЛР;**

следуйте протоколу этапа 2 СЛР и см. Ситуацию 2, *Остановка сердца*, и Ситуацию 69, *Остановка сердца у роженицы*; в процессе СЛР и до окончания родоразрешения поддерживайте левое смещение матки;

если пациентка все еще не интубирована:

вентилируйте пациентку $FiO_2 = 100\%$, используя прием Селлика;

как можно скорее интубируйте трахею. Если СЛР не приводит к успеху в течение 5 мин, переходите к немедленному кесареву сечению.

Отошлите в клиническую лабораторию пробы крови на анализ ГАК:

при необходимости корригируйте ацидоз (см. Ситуацию 39, *Метаболический ацидоз*);

ПВ, ЧТВ, фибриноген и продукты деградации фибрина;

при развитии ДВС или необходимости кесарева сечения типизируйте и совместите по крайней мере 4 единицы крови;

при необходимости приготовьтесь к инфузии крови, свежезамороженной плазмы и(или) тромбоцитов. Для контроля за продукцией мочи катетеризируйте мочевого пузырь. При наличии достаточной помощи определите время кровотечения. Подумайте о применении кортикостероидов:

гидрокортизон в/в, 1—2 г. Диагноз эмболии околоплодными водами поставить очень трудно:

определенно этот диагноз часто выставляется методом исключения:

отошлите пробы крови, набранные из катетера ЦВД или ЛА в патоморфологическую лабораторию для исследования на наличие в них продуктов жизнедеятельности плода.

Осложнения

Смерть или дистресс плода. Остановка сердца. Внутрочерепное кровоизлияние. Мозговая аноксия. Аспирационный пневмонит.

Рекомендуемая литература

Kotelko D. M.: Amniotic fluid embolism, p. 377. In Shnider S. M., Levinson G.

(eds). Anesthesia for Obstetrics, 3rd Ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1993. Sprung J., Cheng E. Y., Patel S., Kampine J.: Understanding and management

of amniotic fluid embolism. J. Clin. Anesth. 4:235, 1992.

69. ОСТАНОВКА СЕРДЦА У РОЖЕНИЦЫ Определение

На остановку сердца у роженицы указывают отсутствие эффективной механической активности сердца и у самостоятельно дышавших пациенток прекращение эффективной вентиляции.

Этиология

Гиповолемия.

Гипоксемия.

Передозировка или токсическое действие медикаментов.

Сопутствующая сердечная патология.

Травма.

Анафилаксия.

Легочная эмболия.

Типичные случаи

Трудная интубация трахеи. Передозировка медикаментов:

тотальный спинальный блок;

токсичность местных анестетиков;

токсичность токолитических препаратов. Роженицы с высоким риском обширного кровотечения:

плацента, предлежащая, приросшая, врастающая или прорастающая;

разрыв плаценты;

атония матки. Роженицы с врожденными или приобретенными заболеваниями

сердца. Роженицы с тромбоэмболическими ситуациями в анамнезе.

Профилактика

Тщательно осматривайте верхние дыхательные пути роженицы. С особой осторожностью катетеризируйте эпидуральное пространство, используйте соответствующие тесты и дозы местных анестетиков при проведении регионарной анестезии.

У пациенток с тромбоэмболическими ситуациями в анамнезе проводите подготовку антикоагулянтами.

С особой осторожностью ведите рожениц с сопутствующими заболеваниями сердца:

консультируйтесь с кардиологом;

корректируйте хронические аритмии;

обдумайте возможность применения в процессе родов ин-вазивного мониторинга.

С осторожностью применяйте все медикаменты роженицам с лекарственными аллергиями в анамнезе (см. Ситуацию 11, *Анафилаксия и анафилактоидные реакции*).

С осторожностью применяйте бета-миметические токолитические препараты.

Проявления

Отсутствие пальпируемого периферического пульса.

Потеря сознания или судороги у бодрствовавшей роженицы.

Отсутствие тонов сердца при аускультации.

Остановка дыхания у самостоятельно дышавшей роженицы.

Цианоз.

Аритмии:

фибрилляция желудочков;

полная АВ-блокада без сохранения ритма;

синусовая остановка;

ЭМД;

асистолия.

Брадикардия с последующей асистолией на кардиомониторе плода.

Ситуации с похожими признаками

Гипотензия (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*):

может быть вызвана или усугублена отсутствием левого смещения матки.

Гипоксемия или цианоз (см. Ситуацию 8, *Гипоксемия*). Артефакт ЭКГ. Судороги (см. Ситуацию 47, *Судороги*).

Как действовать

Убедитесь, что это — остановка сердца:

проверьте периферический пульс;

проверьте дыхание;

проверьте ЭКГ, если есть. **Если это остановка сердца:**

информируйте акушера и обратитесь за помощью;

приступайте к СЛР;

следуйте протоколу этапа 2 СЛР (см. Ситуацию 2, *Остановка сердца*) со следующими предосторожностями. **Беременные пациентки всегда должны рассматриваться как пациенты с полным желудком:**

вентиляция «мешок—маска» должна выполняться с применением приема Селлика;

трахею следует интубировать как можно быстрее. **В процессе реанимации поддерживайте левое смещение матки;**

реанимация рожениц значительно затруднена аортокавальной компрессией, ведущей к снижению венозного возврата.

Если плод жизнеспособен, а срочные реанимационные мероприятия безуспешны, немедленно должно быть выполнено кесарево сечение

для максимизации шансов матери и плода на выживание это решение должно быть принято в пределах 5 мин с момента остановки;

реанимация матери после родоразрешения облегчается в связи с ликвидацией аортокавальной компрессии.

Осложнения

Поражение ЦНС матери или плода. Смерть матери или плода.

Рекомендуемая литература

Emergency Cardiac Care Committee and Subcommittees. American Heart Association: Special resuscitation situations, JAMA 268:2242, 1992.

Shnider S. M., Levinson G., Ralston D.: Regional Anesthesia for labor, p. 135.

In Shnider S. M., Levinson G. (eds). Anesthesia for Obstetrics, 3rd Ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1993.

70. ЭКСТРЕННОЕ КЕСАРЕВО СЕЧЕНИЕ

Определение

Экстренное кесарево сечение есть немедленное или срочное родоразрешение с извлечением плода через разрез передней брюшной стенки.

Этиология

Тяжесть состояния матери или плода, требующая, по мнению акушера, немедленного или срочного кесарева сечения.

Типичные случаи

Немедленное кесарево сечение:

тяжелый дистресс плода;

выпадение пуповины;

массивное кровотечение;

разрыв матки. Срочная, но не немедленная операция:

преэклампсия или эклампсия;

неправильное предлежание плода в родах;

неразвивающиеся роды;

легкий дистресс плода;

хориоамнионит;

безуспешная искусственная инициация родов;

повторное кесарево сечение с неблагоприятными рубцо-выми изменениями;

неудачная попытка родоразрешения наложением щипцов.

Профилактика

Выявление рожениц высокого риска.

Оптимизация волемиического статуса роженицы.

Поддержание левого смещения матки для предупреждения аортокавальной компрессии. При наличии коагулопатии ее коррекция.

Проявления

Акушер сообщает о необходимости немедленного или срочного кесарева сечения.

Ситуации с похожими признаками

Нет.

Как действовать

У большинства пациенток, нуждающихся в немедленном кесаревом сечении, общая анестезия является наиболее приемлемой анестезиологической тактикой.

Перед индукцией в анестезию

Обратитесь за помощью.

Дайте пациентке выпить цитрат натрия, 30 мл. Поддерживайте левое смещение матки. Преоксигенируйте с $FiO_2 = 100\%$. Проверьте сердечные тоны плода:

если частота сердечных сокращений плода нормальна, в немедленном кесаревом сечении, возможно, нет необходимости или по крайней мере есть время для выполнения регионарной анестезии. **Индукция в анестезию**

Выполнение приема Селлика должно продолжаться до тех пор, пока не подтверждено правильное положение ЭТТ в трахее. Следует применять быструю последовательную индукцию:

тиопентала натрия в/в, 3—5 мг/кг (у пациенток с гиповолемией или после родовых кровотечений доза должна быть снижена);

альтернативным агентом для индукции является кетамин в/в, 0,5—1,5 мг/кг (особенно у гиповоле-мичных пациенток);

для быстрого достижения полной мышечной релаксации применяйте сукцинилхолин в/в, 1—2 мг/кг;

интубацию трахеи и раздувание манжеты ЭТТ следует выполнить как можно скорее. Убедитесь в правильном положении ЭТТ:

проверьте кривую капнографа;

аускультуйте дыхательные шумы с обеих сторон;

наблюдайте за движениями грудной клетки. Разрешите акушеру действовать. **Поддержание общей анестезии**

Вентилируйте пациентку с $O_2:N_2O = 1:1$ и небольшой дозой ингаляционного анестетика.

После восстановления нервно-мышечной проходимости, заблокированной в начале анестезии сукцинилхолином, переходите на недеполяризующие мышечные релаксанты короткого или среднего действия. После рождения плода

начинайте в/в инфузию питоцина, 20—30 ед/л:

для поддержания ОЦК проводите быструю инфузию жидкостей в/в;

убедитесь в адекватности сокращения матки. Поддерживайте общую анестезию 30% O_2 и 70% N_2O . Переходите с ингаляционных анестетиков на применение наркотиков в/в для поддержания аналгезии. **После завершения операции**

Выполните реверсию нервно-мышечного блока. Выполните отсасывание из ротоглотки. Экстубируйте пациентку после восстановления гортанных рефлексов, мышечного тонуса и сознания.

У пациенток с работающим эпидуральным катетером, нуждающихся в немедленном кесаревом сечении, можно попытаться избежать общей анестезии, следуя рекомендациям для срочного кесарева сечения с нижеперечисленными изменениями.

Немедленно увеличивайте темп в/в инфузии:

введите 1500—2000 мл негликозированных растворов кристаллоидов.

Введите в эпидуральный катетер местный анестетик:

применяйте 3% хлорпрокаин или 2% лидокаин с адреналином (1:200000) и $NaHCO_2$ (1 мл 8,4% $NaHCO_2$ на 10 мл лидокаина);

введите 10 мл местного анестетика и проверьте тоны сердца плода;

если тоны сердца нормальны, кесарево сечение может быть отложено или отменено;

если кесарево сечение состоится, введите дополнительно 5—10 мл местного анестетика;

перед разрезом проверьте уровень сенсорного блока.

Будьте готовы немедленно начать индукцию в общую анестезию, если во время разреза выяснится неадекватность эпидурального блока.

Корректируйте вызванную эпидуральной анестезией гипотензию быстрой в/в инфузией негликозированных растворов; введением в/в 5—25 мг эфедрина.

Если кесарево сечение производится по необходимости, но не экстренно, нет необходимости начинать анестезию столь быстрым образом. Наиболее частым выбором в такой ситуации является регионарная анестезия.

Перед установлением большого регионарного блока:

введите в/в инфузионно болюсно 1500—2000 мл негликозированного раствора кристаллоида;

дайте пациентке выпить 30 мл цитрата натрия;

введите в/в метоклопромид, 10 мл болюсно;

дайте O₂ через назальную канюлю;

поддерживайте левое смещение матки;

установите регулярные мониторы для наблюдения за состоянием пациентки. **При** спинальной анестезии

выполните люмбальную пункцию спинальной иглой малого диаметра;

введите 12 мг гипербарического 0,75% бупивакаина;

этой дозы достаточно, если речь не идет о пациентке очень высокого роста;

перед спинальным введением местного анестетика введите профилактически эфедрин в/в, 5—10 мг;

проверьте уровень сенсорного блока немедленно после укладки пациентки в положение на спине с левым боковым смещением матки;

для распространения блока до уровня T₄ может потребоваться положение Тренделенбурга. Для эпидуральной анестезии

установите эпидуральный катетер, если это не было сделано ранее;

введите тест-дозу 1,5% лидокаина 3 мл с адреналином 1:200000;

перед введением полной дозы местного анестетика проверьте уровень сенсорного блока;

введите 2% лидокаин с 1:200000 адреналина и NaHCO₂ (1 мл 8,4% NaHCO₂ на 10 мл лидокаина):

15—20 мл, введенных дробно, обычно достаточно для достижения хирургического блока до уровня T₄ у большинства рожениц. Переходите на общую анестезию,

если при разрезе роженица не имеет адекватного хирургического блока;

при наличии дистресса плода. Для общей анестезии:

см. выше раздел об общей анестезии при немедленном кесаревом сечении.

Осложнения

Трудная интубация трахеи. Токсичность местных анестетиков. Недостаточный эпидуральный или субарахноидальный блок. Тотальная спинальная анестезия.

Рекомендуемая литература

Hartwell B. L.: General anesthesia, p. 154. In *Ostheimer G.W. (ed). Manual of Obstetric Anesthesia. Churchill Livingstone. New York, 1992. Shnider S. M., Levinson G.:* Anesthesia for cesarean section, p. 211. In: *Anesthesia for Obstetrics, 3rd Ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1993.*

71. ГИПОТЕНЗИЯ ПОСЛЕ ПРОВОДНИКОВОЙ БЛОКАДЫ

Определение

Гипотензия после проводниковой блокады есть снижение артериального кровяного давления более чем на 25% от исходного при абсолютном значении систолического давления ниже 90 мм рт. ст. или САД ниже 60 мм рт. ст.

Этиология

Симпатическая блокада вследствие регионарной анестезии. Аортокавальная компрессия.

Типичные случаи

Высокий уровень проводниковой блокады.
Неадекватная гидратация перед началом проводниковой блокады.
Неиспользование вазопрессоров перед индукцией в спинальную анестезию. Роженица в положении на спине без левого смещения матки.

Профилактика

Поддерживайте левое смещение матки постоянно. Перед началом проводниковой анестезии введите инфузионно болюсно неглюкозированные растворы кристаллоидов. Пациентке перед началом спинальной анестезии при кесаревом сечении введите профилактически в/в вазопрессоры.

Проявление

Снижение артериального давления (систолическое, диастолическое или среднее).

Тошнота или рвота у пациентки в сознании.

Изменения сознания.

Аритмии.

Слабость или отсутствие периферического пульса.

Отсутствие адекватных показателей на пульсоксиметре или приборе для измерения НАД.

Снижение CO_2 в конце выдоха или снижение насыщения O_2 .

Снижение мочеотделения.

Ослабление тонов сердца.

Ситуации с похожими признаками

Артефакт системы измерения кровяного давления (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*):

артефакты, связанные с движением;
неправильный размер манжеты прибора для измерения давления;
артефакт размера трансдуцера;
неисправность трансдуцера. Аортокавальная компрессия.

Кровотечение (см. Ситуацию 1, *Острое кровотечение*, и Ситуацию 72, *Акушерское кровотечение*). Эмболия околоплодными видами (см. Ситуацию 68, *Эмболия*

околоплодными водами).

Легочная или венозная воздушная эмболия (см. Ситуацию 18, *Легочная эмболия*, и Ситуацию 20, *Венозная воздушная или газовая эмболия*).
Тотальная спинальная анестезия.

Как действовать

Перед началом проводниковой анестезии увеличьте ОЦК:

одного в/в катетера большого диаметра обычно достаточно; для эпидуральной анестезии родов или седельного блока (спинальный блок до уровня T10) введите в/в болюсно по меньшей мере 500 мл физиологического раствора или рингер-лактата;

для высокой эпидуральной или спинальной (уровень T4) анестезии при кесаревом сечении введите инфузионно 1500—2000 мл физиологического раствора или рингер-лактата; в качестве альтернативы может быть введено 500 мл коллоида (Гетастарч 6%) и 1000 мл кристаллоида. **После начала проводниковой анестезии часто мониторируйте:**

кровяное давление;
уровень сенсорного блока.

При введении спинального анестетика профилактически введите вазопрессор:

5—10 мг эфедрина в/в одновременно с введением местного анестетика.

Немедленно проверьте кровяное давление для исключения гипотензии, если

роженица жалуется на тошноту или дурноту;
роженица не отвечает на вербальную стимуляцию;
роженица жалуется на заложенность носа;
наблюдается брадикардия или замедление ритма плода:

стойкий дистресс плода требует немедленного кесарева сечения (см. Ситуацию 70, *Эстренное кесарево сечение*). **Если гипотензия диагностирована,**

переместите роженицу в положение Тренделенбурга (с опущенной на 10—20° головой);

убедитесь в адекватности венозного доступа;
быстро вводите в/в неглюкозированные растворы кристаллоидов;
введите вазопрессор:

эфедрин в/в, 5—25 мг болюсно;

фенилэфрин в/в, 25—100 мкг болюсно;

адrenalин в/в, 5—100 мкг болюсно. **Убедитесь в адекватности**

оксигенации и вентиляции:

бодрствующей пациентке дайте 100% O₂ через нереверсивную лицевую маску;

при потере сознания, дыхательной недостаточности или сердечно-сосудистом коллапсе интубируйте трахею;

начинайте ИВЛ с FiO₂ = 100%;

мониторите оксигенацию при помощи пульсоксиметра. **Если**

кровеное давление определить невозможно:

проверьте периферический пульс;

при отсутствии пульса приступайте к СЛР (см. Ситуацию 69, *Остановка сердца у роженицы*).

Осложнения

Ишемия миокарда или мозга.

Остановка сердца.

Аспирация желудочного содержимого.

Отек легких.

Острая почечная недостаточность.

Гипертензия вследствие устранения артефактов.

Рекомендуемая литература

Wright S., Shnider S. M.: Regional anesthesia in obstetrics, p. 397. In

Shnider S.M., Levinson G. (eds). Anesthesia for Obstetrics, 3rd Ed.

Williams & Wilkins, Baltimore, 1993.

72. АКУШЕРСКОЕ КРОВОТЕЧЕНИЕ

Определение

Акушерское кровотечение есть эпизод острой кровопотери, связанной с беременностью.

Этиология

Патология плаценты. Патология матки. Акушерская травма. Коагулопатия.

Типичные случаи

Предлежащая плацента: плацента, расположенная в нижнем сегменте матки поверх ее шейки:

роженицы с кесаревым сечением или операциями на матке в анамнезе; многорожавшие или старородящие.

Отрыв плаценты: преждевременная отслойка плаценты после 20-й недели беременности:

преэклампсия;

травма.

Приросшая, врастающая и прорастающая плацента: ненормальное прикрепление плаценты к, в и сквозь миометрий;

роженицы с предлежанием плаценты, особенно перенесшие кесарево сечение в прошлом. Разрыв матки:

у пациенток с кесаревым сечением или операциями на матке в анамнезе;

после затяжных родов;

вследствие инструментальных вмешательств в родах. Инверсия матки:

может быть вызвана тракцией пуповины после родов без тщательного трансабдоминального давления на матку. Атония матки:

повторнородящие пациентки;

множественные беременности;

многоводие;

макросомия. Задержка плаценты. Разрывы шейки матки или влагалища в процессе родов:

при щипцовых родах;

плод с большой массой тела. Коагулопатия:

предшествовавший геморрагический диатез;

лечение антикоагулянтами;

преэклампсия. Структурные аномалии шейки матки или самой матки.

Профилактика

Выявление рожениц с высоким риском акушерского кровотечения:

убедитесь в надежности в/в доступа и наличии крови для переливания;

на всякий случай будьте готовы! к фармакологической коррекции атонии матки. Тщательное мониторирование рожениц при применении оксито-

цина.

Тщательное наблюдение за роженицей в родах щипцами. Мониторинг и коррекция коагулопатии в процессе родов и ро-доразрешения.

Проявления

Патологическая кровоточивость (см. Ситуацию 1, *Острое кровотечение*).

из влагалища;

из области операционной раны в процессе кесарева сечения.

Снижение кровяного давления (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*).

Увеличение частоты сердечных сокращений. Брадикардия или замедление ритма сердца у плода. Снижение гемоглобина и гематокрита. Признаки коагулопатии или ДВС:

кровоточивость из мест уколов;

патологические результаты исследования свертывающей системы.

Ситуации с похожими признаками

Анафилактический или септический шок (см. Ситуацию 11, *Анафилактиксия и анафилактикоидные реакции*).

Гипотензия вследствие других причин (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*).

Дегидратация матери. Кровотечение плода.

Как действовать

Уточните кровяное давление.

Информируйте акушера и обратитесь за помощью (см. Ситуацию 1, *Острое кровотечение*):

Акушерская бригада должна позаботиться о монитории частоты сердечных сокращений у плода. **Поддерживайте левое смещение матки. Убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции.**

Бодрствующей пациентке дайте 100% O₂ через нереверсивную лицевую маску.

При потере сознания, дыхательной недостаточности или сердечно-сосудистом коллапсе интубируйте трахею:

выполнение приема Селлика должно продолжаться до тех пор, пока не подтвердится правильность положения ЭТТ в трахее;

приступайте к ИВЛ с FiO₂ = 100%. Мониторите оксигенацию при помощи пульсоксиметра. Контролируйте положение ЭТТ и вентиляцию при помощи капнографии.

Обдумайте возможность других, чаще встречающихся причин гипоксемии (см. Ситуацию 8, *Гипоксемия*). **Поддерживайте кровообращение**

Тяжелую гипотензию корригируйте введением эфедрина в/в болюсно, 5—50 мг; при необходимости повторить для поддержания кровяного давления на приемлемом уровне:

фенилэфрин в/в, 50—200 мкг, или адреналин, 10—100 мкг, можно назначить при тяжелой гипотензии, не корригируемой другими средствами. Увеличивайте ОЦЖ.

Убедитесь в надежности в/в доступа через по крайней мере две канюли большого диаметра. Быстро произведите инфузию крови, коллоида или кристаллоида:

согревайте все жидкости, вводимые в/в.

Будьте готовы к массивной трансфузии:

пошлите за препаратами крови, если они еще не в операционной;

информируйте банк крови о возможном по явлении срочной необходимости в дополнительных количествах крови и ее препаратов:

попросите помощника, если он есть, наладить приборы для сбора аутокрови и быстрой инфузии, для чего потребуется полностью занять одного человека. **Если пациентка под общей анестезией:**

снижайте или прекратите совсем подачу ингаляционного анестетика до тех пор, пока не будет получен эффект от предпринимаемого лечения гипотензии;

для достижения амнезии введите скополамин в/в, 0,2—0,4 мг;

после разрешения гипотензии могут быть применены опиаты и бензодиазепины. **Корригируйте атонию матки.** Окситоцин в/в:

введите 2—3 ед. болюсно;

добавьте окситоцин 20—30 ед/л к раствору кристаллоида для быстрой инфузии. Метилэргоновин:

если атония матки сохраняется, введите 0,2 мг в/м;
только при угрожающих жизни ситуациях можно ввести 0,2 мг в/в;
вводите медленно дробно;
может вызвать тяжелую гипертензию и внутричерепное кровоизлияние.

Акушер может ввести простагландин F^α внутриматочно или в/м, 250 мкг:

это может вызвать бронхоспазм, тошноту, рвоту, гипотензию и гипертензию.

Постоянно информируйте акушера о гемодинамическом статусе роженицы:

по возможности акушеру следует прижать кровоточащие места;
при глубоком шоке акушеру может потребоваться прибегнуть к клипированию маточных или подвздошных сосудов или гистерэктомии.

Если кровотечение продолжается или внушает серьезные опасения, отошлите пробы в клиническую лабораторию для исследования на:

ГАК;

гематокрит;

ТВ, ЧТВ, тромбоциты, фибриноген и продукты деградации фибрина;
ионизированный Ca^{2+*}, K⁺ плазмы.

Осложнения

Повреждение или ишемия мозга или кислорода.

Аспирационный пневмонит.

Трансфузионная реакция.

Острая почечная недостаточность.

Гипокалиемия.

Гиперкалиемия.

Гипотермия.

Коагулопатия.

Перегрузка объемом.

РДСВ.

Инфицирование с гемотрансфузией.

Рекомендуемая литература

Bannon L.: Obstetric hemorrhage, p. 228. In *Ostheimer G. W.* (ed). *Manual of Obstetric Anesthesia*. Churchill Livingstone, New York, 1992. *Biehl D. R.*: Antepartum and postpartum hemorrhage, p. 385. In *Shnider S. M., Levinson G.* (eds). *Anesthesia for Obstetrics*, 3rd Ed. Williams and Wilkins, Baltimore, 1993.

73. ПРЕЭКЛАМПСИЯ И ЭКЛАМПСИЯ

Определение

Преэклампсия есть полиорганный синдром роженицы, включающий гипертензию, периферический отек и протеинурию.

Такой диагноз ставится при наличии по крайней мере двух из этих признаков после 20 нед беременности.

В случае присоединения судорог этот синдром называют эклампсией.

Этиология

Неясно.

Типичные случаи

Роженица с исходными отягощающими медицинскими проблемами: гипертензией;

заболеванием почек;

серповидно-клеточной анемией или другими гемоглобинопатиями;

системной красной волчанкой или другими коллагенозами. Роженицы, не находившиеся под наблюдением в течение беременности.

Роженицы с преэклампсией в анамнезе. Предельный возраст матери. Первородящие роженицы.

Профилактика

Выявление пациенток с риском преэклампсии:

для предупреждения преэклампсии акушер может предпринять лечение аспирином.

Проявления

Гипертензия, определяемая как:

систолическое кровяное давление выше 140 мм рт. ст. или более чем на 30 мм рт. ст. выше исходного;

диастолическое кровяное давление выше 90 мм рт. ст. или

более чем на 15 мм рт. ст. выше исходного. Протеинурия, определяемая как:

белок в моче выше 0,3 г/л за 24 ч (1—2 + «полоской»).

Отек:

должен быть генерализованным (лицо и верхние конечности) в отличие от отека нижних конечностей, часто наблюдаемых у женщин с нормальной беременностью. С утяжелением преэклампсии становятся более выраженными системные проявления. Сердечно-легочные:

тяжелая гипертензия, легочная гипертензия, снижение сердечного выброса и ЗСН;

отек легких:

вследствие ЗСН;

вследствие повышения проницаемости легочных капилляров, которая может усугубляться снижением коллоидно-онкотического давления.

Почечные:

нарастание протеинурии;

снижение почечного кровотока, снижение темпа клубочковой фильтрации, повышение плазменного креатинина, повышение мочевой кислоты, протеинурия, олигурия и острая почечная недостаточность.

цнс:

гиперрефлексия, клонус, головная боль, изменения зрения, сомноленция, возбудимость ЦНС, отек мозга и, наконец, судороги (эклампсия), внутрисосудистое кровоизлияние. Гематологические:

дисфункция тромбоцитов с тромбоцитопенией или без нее;

повышение ПВ, ЧТВ и продуктов деградации фибрина;

повышение гематокрита вследствие снижения внутрисосудистого объема. HELLP-синдром. Акушерские осложнения:

повышенная возбудимость матки, снижение маточного кровотока, преждевременные роды, отрыв плаценты, задержка внутриутробного развития плода и дистресс плода. Боли в эпигастрии.

Ситуации с похожими признаками

Гипертензия:

истинная гипертензия;

гипертензия беременных без преэклампсии.

Сопутствующие врожденные или приобретенные заболевания сердца.

Сопутствующая почечная патология (см. Ситуацию 40, *Олигурия*).

Судороги вследствие других причин (см. Ситуацию 47, *Судороги*).

Коагулопатия или ДВС вследствие других причин.

Сопутствующая легочная патология.

Как действовать

Для этих пациенток характерен высокий риск дистресса плода, и им может потребоваться экстренное или срочное кесарево сечение. Заблаговременное обследование верхних дыхательных путей, сердечно-легочной и свертывающей систем позволит подготовиться к возможному анестезиологическому пособию.

Для родов рассмотрите возможность применения эпидуральной аналгезии.

Эпидуральная аналгезия снизит катехоламиновый выброс

и может улучшить маточный кровоток. С осторожностью используйте эпидуральную анестезию у пациенток, которые могут не перенести нагрузку жидкостью:

при отеке мозга;

при нарушении функции сердца, легких или почек для контроля за жидкостью может оказаться

целесообразным установить катетер ЛА. Перед установкой люмбального эпидурального катетера проверьте количество тромбоцитов и время кровотечения:

интерпретация результатов времени кровотечения

может быть противоречивой. Медленное начало эпидуральной блокады минимизирует

гипотензивный эффект симпатэктомии. Тест-доза местного анестетика не должна содержать адреналин.

Если стало необходимым кесарево сечение, хирургическая анестезия может быть осуществлена через уже существующий эпидуральный катетер.

Контролируйте развитие преэклампсии, кровяное давление; предпринимайте меры по защите плода. Увеличивайте ОЦЖ.

Введите $MgSO_2$ в/в, 4—6 г болюсно, с последующей (через 15 мин) инфузией 1—3 г/ч;

Mg^{2+} обладает противосудорожной и токолитической активностью, а также является мягким вазодилататором;

Mg^{2+} усиливает нервно-мышечный блок как деполяризующих, так и недеполяризующих мышечных релаксантов.

Применяйте медикаментозную антигипертензивную терапию, необходимую для поддержания диастолического кровяного давления на уровне приблизительно 100 мм рт. ст.:

нифедипин под язык, 10 мг;

лабетолол в/в, 5—10 мг болюсно;

гидралазин в/в, 5—10 мг болюсно;

нитропруссид натрия в/в инфузионно, 0,25—2 мкг/кг/мин;

НТГ в/в инфузионно, 0,5—3 мкг/кг/мин;

при применении инфузии нитропруссида натрия или НТГ показано интраартериальное измерение давления. **Если у пациентки олигурия,**

при низком насыщении O_2 или признаках ЗСН перед началом инфузионной терапии целесообразно установить катетер ЛА.

Оптимизируйте миокардиальное давление наполнения.

Если насыщение O_2 нормально и нет признаков ЗСН. введите болюсно 250 мл коллоидов или кристаллоидов;

если мочеотделение не увеличивается после 1000—2500 мл, для дальнейшего контроля за инфузионной терапией следует установить катетер ЦВД или ЛА.

При развитии судорог (см. Ситуацию 47, Судороги) Дайте 100% O_2 лицевой маской.

Если необходима масочная вентиляция, применяйте прием Селлика:

при отечности лица и верхних дыхательных путей

вентиляция маской может быть затруднена. Интубируйте трахею:

может потребоваться ЭТТ малого диаметра. Введите антиконвульсант:

тиопентал в/в, 50—100 мг;

диазепам в/в, 2,5—5 мг;

мидазолам в/в, 1—2 мг;

$MgSO$ в/в, 2—4 г.

Можно продолжить инфузию $MgSO_2$. Поддерживайте левое смещение матки. **Если для кесарева сечения необходима общая анестезия,**

обдумайте возможность установки артериального доступа, если это не было сделано ранее;

подумайте об активном контроле над гипертензией перед индукцией и пробуждением:

нитропруссид натрия инфузионно;

лабетолол в/в, болюсно (5—10 мг);

эсмолол в/в, болюсно (10—50 мг) или инфузионно;

фентанил в/в, 50—150 мкг.

ЭТТ малого размера и оборудование для трудной интубации должны находиться в операционной и быть готовы к применению (см. Ситуацию 3, *Трудная интубация трахеи*).

Осложнения

Дистресс плода. Коагулопатия. Тяжелое кровотечение. Трудная интубация трахеи. Внутричерепное кровоизлияние. **Отек мозга.**

Сердечная, дыхательная, почечная или печеночная недостаточность. Подкапсульная гематома печени.

Рекомендуемая литература

Gutsche B.B., Cheek T. G.: Anesthetic considerations in preeclampsia. p. 305.

In Shnider S. M., Levinson G. (eds). *Anesthesia for Obstetrics*, 3rd Ed.

Williams & Wilkins, Baltimore, 1993. *Moran D. H.:* Pregnancy-induced hypertension, p. 25. In *Ostheimer G. W.*

(ed). *Manual of Obstetric Anesthesia*. Churchill Livingstone, New York,

1992. *Ramanathan J.:* Anesthetic consideration in preeclampsia. *Clin. Perinatol.*

18:875, 1991. *Ramos-Santos E., Devoe L., Wake field M. et al.:* The effects of epidural

anesthesia on the Doppler velocimetry of umbilical and uterine arteries in normal and hypertensive patients during active term labor. *Obstet.*

Gynecol. 77:20, 1991.

74. ТОТАЛЬНАЯ СПИНАЛЬНАЯ АНЕСТЕЗИЯ

Определение

Тотальная спинальная анестезия есть избыточное распространение местного анестетика по **СМЖ** в краниальном направлении.

Этиология

Избыточная доза местного анестетика, введенного во время спинальной или эпидуральной анестезии.

Нераспознанная пункция твердой мозговой оболочки при установке эпидурального катетера.

Миграция эпидурального катетера в субарахноидальное пространство с последующим попаданием туда же введенного через него местного анестетика.

Типичные случаи

Роженица, которая нуждается в меньшей дозе местного анестетика для проводниковой блокады.

Трудности при пункции эпидурального пространства или введении эпидурального катетера.

Профилактика

Используйте соответствующие дозы местного анестетика. Перед введением полной дозы местного анестетика в эпидуральный катетер введите тест-дозу местного анестетика:

тест-доза должна составлять 3 мл 1,5% лидокаина с адреналином 1:200000.

Применяйте разведенный раствор местного анестетика. Тщательно мониторируйте роженицу во время проводниковой блокады.

Проявления

После того как в субарахноидальное пространство непреднамеренно ввели большой объем местного анестетика, симптоматика может развиться очень быстро.

Гипотензия. Тошнота и рвота. Заложенность носа. Брадикардия. Неконтактность. Остановка дыхания. Остановка сердца.

Ситуации с похожими признаками

Гипотензия вследствие других причин (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*).

Судороги (см. Ситуацию 47, *Судороги*, и Ситуацию 73, *Презк-лампися и эклампися*).

Передозировка местного анестетика (см. Ситуацию 43, *Токсичность местных анестетиков*, и Ситуацию 71, *Гипотензия после проводниковой блокады*).

Вазовагальный эпизод.

Ошибочная медикаментозная терапия (см. Ситуацию 60, *Случайная подмена шприца или ампулы*).

Как действовать

Оборудование и медикаменты для реанимации должны быть под рукой везде, где выполняются проводниковые блокады.

Обратитесь за помощью. Вентилируйте роженицу 100 % FiO₂ мешком или маской:

немедленно выполните прием Селлика. **Проверьте кровяное давление. Интубируйте трахею.**

При отсутствии гипотензии и сохраненном сознании с целью достижения амнезии введите в/в этиопентал, 50—200 мг. Для адекватной мышечной релаксации перед интубацией

может потребоваться сукцинилхолин в/в, 1—1,5 мг/кг. Поддерживайте левое смещение матки.

Энергично корригируйте гипотензию:

быстро введите в/в болюсно жидкости, 250—500 мл;

введите эфедрин в/в, 5—25 мг болюсно;

корригируйте брадикардию атропином в/в, 0,5—2 мг и(или) эфедрином;

если этими мерами гипотензия быстро не корригируется, введите адреналин в/в, 10—100 мкг. **При остановке сердца:** немедленно начинайте СЛР (см. Ситуацию 69, *Остановки сердца у роженицы*}',

если плод жизнеспособен, а немедленные реанимационные мероприятия безуспешны, должно быть быстро выполнено кесарево сечение; для повышения шансов на выживание матери и плода это решение должно быть принято в течение 5 мин с момента остановки.

Реанимация матери облегчается после родоразрешения в связи с ликвидацией аортокавальной компрессии.

Осложнения

Аспирация желудочного содержимого. Ишемия или повреждение мозга или миокарда.

Рекомендуемая литература

Bussell G. M., Levinson G.: Anesthesia related mortality, p. 455. In Shnider S. M.,

Levinson G. (eds). *Anesthesia for Obstetrics*, 3rd Ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1993. *Shnider S. M., Levinson G., Ralston D.:* Regional anesthesia for labor, p. 135.

In Shnider S. M., Levinson G. (eds). *Anesthesia for Obstetrics*. 3rd Ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1993.

Глава 11

Ситуации в педиатрической практике

75. АСПИРАЦИЯ ИНОРОДНОГО ТЕЛА Определение

Инородное тело, аспирированное в дыхательные пути.

Этиология

Инородное тело, аспирированное ребенком.

Попадание в трахею зубов, смещенных при манипуляциях на верхних дыхательных путях.

Хирургический материал, оставшийся в дыхательных путях после хирургического вмешательства.

Типичные случаи

У детей в возрасте от 7 мес до 4 лет:

аспирация инородного тела является ведущей причиной смерти у детей моложе 1 года;

чаще всего инородным телом оказывается пища» но нередко дети аспирируют бусинки, булавки, кнопки, монеты или детали игрушек. После хирургических вмешательств.

Профилактика

Следует поощрять программы домашней безопасности по хранению мелких предметов в местах, недосягаемых для маленьких детей. Следует проявлять осторожность при выполнении ларингоскопии. Возможно, следует удалять шатающиеся зубы перед ларингоскопией.

Необходимо убедиться, что все хирургические материалы, находившиеся во время операции в верхних дыхательных путях, перед экстубацией удалены.

Проявления

Кашель.

Расстройства дыхания. Цианоз.

Ослабление дыхательных шумов. Тахипноэ. Стридор. Сопение. Кровохарканье. Охриплость голоса. Лихорадка. Афония.

Рентгенологическая визуализация инородного тела, пневматизация инфильтратов или ателектазов:

чаще всего инородные тела встречаются в основном бронхе, несколько чаще в правом.

Ситуации с похожими признаками

Рецидивирующая пневмония, не связанная с аспирацией инородного тела. Инородное тело в пищеводе. Круп.

Как действовать

Подтвердите диагноз аспирации инородного тела:

проверьте насыщение *O₂*

перед продолжением процедуры убедитесь в адекватности оксигенации и вентиляции;

проведите физикальное обследование дыхательных путей и грудной клетки;

проверьте симметрию дыхательных шумов, бронхо-спазма;
выполните рентгенографию грудной клетки, обратив внимание на:
наличие и ликвидацию инородного тела;
пневматизацию;
ателектазы;
пневмонию.

Протокол индукции в анестезию для пациентов с аспирацией инородного тела.

Перед началом индукции в анестезию тщательно преоксигенируйте легкие.

В любой момент обструкция дыхательных путей может стать полной; в этом случае немедленно должна быть выполнена бронхоскопия жестким бронхоскопом для удаления обтурирующе-го предмета или смещения его таким образом, чтобы стала возможной вентиляция легких полностью или хотя бы частично. Применяйте индукцию ингаляционным анестетиком со 100 % O₂:

поддерживайте спонтанную вентиляцию;
поддерживайте FiO₂ на уровне 100%.

После индукции в анестезию бронхоскопист обычно интубирует трахею вентиляционным бронхоскопом с целью удаления инородного тела:

может иметь место повышенное сопротивление вентиляции при вставлении телескопических линз и попытке

ИВЛ;

может оказаться необходимым чередовать попытки поиска

и удаления инородного тела с ИВЛ. **Облегчайте прохождение**

инородного тела через голосовую щель:

поддерживайте уровень анестезии, достаточный для предупреждения кашля и движений пациента;

подумайте о том, чтобы непосредственно перед удалением инородного тела ввести пациенту небольшую дозу мышечного релаксанта краткосрочного действия. **Если удалить инородное тело через бронхоскоп не удастся, а вентиляция неадекватна, могут потребоваться экстренные торако-томия и бронхотомия.**

После удаления инородного тела трахеобронхиальное дерево должно быть обследовано на наличие травм и повреждения слизистой.

После бронхоскопического обследования интубируйте трахею ЭТТ и пробуждайте пациента:

для экстубации применимы обычные критерии.

Осложнения

Пневмония:

химический пневмонит;

бактериальная инфекция.

Разрывы дыхательных путей.
Гипоксемия.
Гиперкарбия.
Массивное легочное кровотечение.
Тяжелый бронхоспазм.
Пневмоторакс.

Рекомендуемая литература

Holman R. S.: Advances in pediatric anesthesia: implications for otolaryngology. *Ear Nose Throat J.* 71:99, 1992. *Keon T. P.*: Bronchoscopy for a foreign body, p. 203. In Stehling L. (ed). *Common Problems in Pediatric Anesthesia*, 2nd Ed. Mosby-Year Book, St. Louis, 1992.
Mahe A., Block E.: Stridor in pediatric patients. *Anesthesiology* 50:132, 1979. *McGuirt W. F., Holmes K. D., Feehs R., Browne J. D.*: Tracheobronchial foreign bodies. *Laryngoscope* 98:615, 1988. *Pasaoglu I., Dogan R., Demircin M. et al.*: Bronchoscopic removal of foreign bodies in children: retrospective analysis of 822 cases. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 39:95, 1991.

76- ЭПИГЛОТТИТ (СУПРАГЛОТТИТ)

Определение

Эпиглоттит (супраглоттит) есть инфекция эпи- и супрагортанных (слизистая черпаловидного хряща и черпалонадгортанная складка) структур.

Этиология

Бактериальная инфекция:

до появления соответствующей вакцины *Haemophilus influenzae* тип Б, был наиболее часто встречающимся бактериальным агентом; стрептококки группы А. Вирусная инфекция:

вирус парагриппа.

Типичные случаи

У детей в возрасте 3—5 лет:

эпиглоттит может развиваться в любом возрасте, в частности у детей до 1 года, подростков и взрослых;

пик частоты случаев приходится на весну и осень.

Профилактика

Профилактическая вакцинация детей против *Haemophilus influenzae*.

Своевременное распознавание и лечение инфекций верхних дыхательных путей.

Проявления

Удобное мнемоническое правило запоминания симптоматики — «четыре Д»: дисфагия, дисфония, диспноэ, друлинг (слюнотечение).

Резкое нарастание симптоматики тяжелой инфекции.

Пациент выглядит тяжелобольным с признаками интоксикации; могут наблюдаться тахикардия, жар, протрация; высокая температура; выраженные боли в горле, дисфагия. Стридор: если присутствует, то обычно только при вдохе. Охриплости голоса нет.

В первую очередь воспаляется поверхность надгортанника, прилегающая к языку; гортанная поверхность надгортанника и подсвязочное пространство обычно не поражены. Пациент часто сидит прямо, в положении «вынюхивания»:

это помогает прохождению воздуха через отечный надгортанник; рот может быть открыт, язык высунут; вследствие дисфагии может наблюдаться выраженное слюнотечение.

Болезненность гортани при наружной пальпации. Лабораторные анализы способствуют бактериальной инфекции:

лейкоцитоз с увеличением количества незрелых лейкоцитов.

Боковая рентгенограмма шеи показывает отечный «симптом большого пальца» на уровне надгортанника.

Ситуации с похожими признаками

Круп:

подсвязочная локализация;
младшая возрастная группа;
постепенное развитие (дни, а не часы);
менее острая и резкая симптоматика;
«глубокая» симптоматика передней рентгенограммы шеи.

Бактериальный трахеит:

лающий кашель, нетипичный для эпиглоттита (супра-глоттита);
постепенное развитие;
нет дисфагии, диспноэ, болей в горле. Ретрофарингеальный абсцесс:
характерны обструкция дыхательных путей или стридор.

Как действовать

Жизненно важно своевременно распознавать пациента с подозрением на эпиглоттит — это позволит поручить его ведение персоналу, обладающему соответствующим опытом до тех пор, пока не будет уточнен диагноз и выработана окончательная тактика.

Как можно раньше начинайте поддерживающую O₂-терапию.

Установите в/в доступ перед индукцией в анестезию только в том случае, если это не приведет к ухудшению состояния верхних дыхательных путей.

Если состояние пациента не крайне тяжелое, выполните боковую и переднезаднюю рентгенограммы шеи.

Пациент должен быть под наблюдением персонала, имеющего опыт ведения ситуаций такого рода.

В случае немедленной необходимости или после рентгенологического подтверждения диагноза эпиглоттита обеспечивайте в операционной поддержку проходимости дыхательных путей.

Протокол обеспечения проходимости дыхательных путей у пациента с эпиглоттитом.

Проверьте, все ли анестезиологическое и хирургическое оборудование на месте и исправно:

- ларингоскопы;
- ЭТТ;
- мониторирующее оборудование;
- жесткий бронхоскоп;
- набор для трахеостомии.

Начинайте общую анестезию ингаляцией галотана и 100 % O₂ пациенту в положении сидя. В момент утраты пациентом сознания:

- поддерживайте спонтанную вентиляцию;
- начните ППД (5—10 см H²O);
- уложите пациента на спину;

установите в/в доступ, если этого не было сделано ранее. Для ларингоскопии добейтесь достаточного уровня анестезии, ориентируясь на:

- глазные симптомы;
- кровяное давление и частоту сердечных сокращений;
- исчезновение участия межреберных мышц в акте дыхания
- и переход на спокойное диафрагмальное дыхание. **Выполните прямую**

ларингоскопию для уточнения возможных трудностей при интубации:

некоторые клиницисты на этом этапе предпочитают топическую анестезию 2—4 % лидокаином. **Восстановите уровень анестезии, достаточный для интубации. Интубируйте трахею при прямой ларингоскопии, используя оральную или назальную ЭТТ на размер 0,5—1 (0,5—1 мм внутреннего диаметра) меньше нормальной.**

После обеспечения проходимости дыхательных путей должен быть взят посев крови и немедленно начата антибиотикотерапия.

Интубация и пребывание пациента в О И Т могут быть необходимы в последующие 24—48 ч, хотя есть сообщения об эффективности во многих случаях двух доз антибиотиков и короткого (6 ч) курса инвазивной поддержки дыхательных путей.

Осложнения

Генерализация инфекции, вызвавшей эпиглоттит. Гипоксемия. Гиперкарбия.

Отек легких вследствие негативного давления вдоха при обструкции дыхательных путей.

Рекомендуемая литература

Adair J. C., Ring W. H.: Management of epiglottitis in children. Anesth.

Anal. 54:622, 1975. *Crockett D. M., Healy G. B., Me GUI T. J., Friedman E. M.*: Airway management of acute supraglottitis at the Children's Hospital, Boston: 1980-1985. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 97:114, 1988. *Davis H. W., Gartner J. C., Galvis A. G. et al.*: Acute upper airway obstruction: croup and epiglottitis. *Pediatr. Clin. North Am.* 28:859, 1981. *Gerber A. C., Pfenninger J.*: Acute epiglottitis: management by short duration of intubation and hospitalization. *Intensive Care Med.* 12:407, 1986. *Goldhagen J. L.*: Supraglottitis in three young infants. *Pediatr. Emerg. Care* 5:175, 1989. *Hannallah R. S.*: Epiglottitis. p. 277. In Stehling L. (ed): *Common Problems in Pediatric Anesthesia*, 2nd Ed. Mosby-Year Book, St. Louis, 1992. *Holbrook P. R., Zaritsky A. L.*: Pediatric intensive care, p. 661. In Motoyama E. K., Davise P. J. (eds). *Smith's Anesthesia for Infants and Children*, 5th. Ed. C. V. Mosby, St. Louis, 1990. *Morrison J. E., Jr., Pashley N. R.*: Retropharyngeal abscesses in children: a 10-years review. *Pediatr. Emerg. Care* 4:9, 1988. *Novotny W., Faden H., Mosovich L.*: Emergence of invasive group A streptococcal disease among young children. *Clin. Pediatr.* 31:596, 1992. *Travis K. W., Todres I. D., Shannon D. C.*: Pulmonary edema associated with croup and epiglottitis. *Pediatrics* 59:695, 1977.

77. НЕВОЗМОЖНОСТЬ ВЕНТИЛЯЦИИ ПАЦИЕНТА С ОБЪЕМНЫМ ПРОЦЕССОМ СРЕДОСТЕНИЯ

Определение

Трахеальная или бронхиальная обструкция во время или после анестезии вследствие объемного процесса переднего средостения, препятствующая вентиляции легких.

Этиология

Внутреннее сдавление трахеи. Эрозия хрящей трахеи (трахеомаляция).

Примечание: во время спонтанной вентиляции пациент с объемным процессом переднего средостения компенсирует давление опухоли на трахею. Ингаляционные анестетики и мышечные релаксанты снижают мышечный тонус, поддерживающий трахею. Положение пациента на спине ведет к увеличению размера опухоли и ее кровенаполнению. Даже в отсутствие внутреннего давления на трахею хрящевая ее система может быть ослаблена настолько, что станет возможным спадение трахеи.

Типичные случаи

У пациентов с лимфогранулематозом или(реже) неходжкинской лимфомой.

Средостение является местом первичной локализации лимфогранулематоза в 54—81 % случаев, неходжкинской лимфомы — в 16—36 %.

У пациентов с диагностированными объемными процессами средостения вследствие тератомы, пузырьной гигромы, тимомы, гемангиом,

сарком, десмоидных опухолей, перикардальных цист и диафрагмальных грыж Morgagni.

Профилактика

Тщательное определение наличия признаков и симптомов симптоматической трахеальной недостаточности;
непереносимость положения на спине.

Проведите спирометрию с определением кривой «поток—объем» в положении пациента сидя и лежа на спине для оценки динамики сдавления трахеи.

Если есть подозрение на объемный процесс средостения, следует выполнить переднезаднюю и боковую рентгенографию и компьютерную томографию грудной клетки.

Размер объемного образования средостения и степень сдавления трахеи следует сопоставить с возрастными и половыми нормами для данного пациента. Если поперечное сечение трахеи менее 50 % от расчетного, следует рассматривать возможность местной анестезии **ТОЛЬКО** для выполнения биопсии.

Возможно, следует подумать о предоперационной лучевой терапии (с защитой места биопсии) даже до гистологической диагностики, если риск обструкции дыхательных путей перевешивает необходимость немедленной гистологической диагностики. Во время индукции должен быть готов к применению жесткий

бронхоскоп.

Подумайте о жизнеспасующих методиках для пациентов высшей степени риска, например об изменении положения пациента и применении **АИК**.

Проявления

Дооперационная симптоматика пациентов с объемным образованием средостения:

кашель;
диспноэ или ортопноэ;
цианоз;
стридор или стридорозное дыхание;
утомляемость;
синкопы;
головная боль.

Синдром верхней полой вены также заставляет думать об объемном образовании средостения:

отечность лица;
набухающие яремные вены;
отек соска зрительного нерва;
парадоксальная пульсация. Интраоперационные проявления:
невозможность поддержания проходимости дыхательных путей;
трудности при введении **ЭТТ**;
невозможность вентиляции через **ЭТТ**;

гипоксемия;
гиперкапния.

У пациентов в бодрствующем состоянии объем, сдавливающий ЛА, может быть относительно бессимптомным, но во время индукции или даже седации у таких больных может развиться тяжелая, угрожающая жизни гипоксемия, требующая применения ИК.

Ситуации с похожими признаками

Обструкция верхних дыхательных путей на уровне входа в гортань, вызывающая стридор.

Анатомическая патология вен, вызывающая экстраторакаль-ное сдавление трахеи, трахео- или ларингомалецию. Стридор при трахеобронхите или бактериальном трахеите. Пневмония.

зсн.

Бронхоспазм (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*).

Как действовать

У пациентов с риском спасения трахеи при неизбежности применения общей анестезии:

преоксигенируйте легкие;

применяйте анестезиологические методики с сохранением спонтанного дыхания.

Интубация бодрствующего пациента с последующей постепенной индукцией ингаляционным или в/в анестетиком.

Ингаляционная индукция маской с ингаляционным анестетиком и 100 % O₂.

При обструкции трахеи:

поддерживайте оксигенацию любой ценой;

интубируйте трахею жестким бронхоскопом, продвинув его за уровень обструкции;

измените положение пациента:

положение на правом или левом боку;

прямое сидячее положение;

частичное положение Фовлера.

Экстубация пациента с риском спасения трахеи Действуйте с осторожностью:

тахипноэ при пробуждении может ухудшить воздухоток и усилить уже имеющуюся обструкцию дыхательных путей;

трахеомалеция может впервые проявить себя после операции и сохраняться некоторое время после удаления опухоли;

после операции может возникнуть необходимость реинтубации.

В послеоперационном периоде может потребоваться поддержание дыхательных путей и ИВЛ с пребыванием в оит.

Осложнения

Полная обструкция дыхательных путей с невозможностью вентиляции.
Гипоксемия.

Недостаточный легочный кровоток вследствие давления опухоли на легочную циркуляцию и правое сердце, ведущий к внезапной гипоксемии, гипотензии и остановке сердца.

Рекомендуемая литература

- Bray R. J., Fernandes R. J.*: Mediastinal Tumour causing airway obstruction in anaesthetized children. *Anaesthesia* 37:571, 1982. *Ferrari L. R.*: Supraclavicular node biopsy and mediastinal mass, p. 457.
In Stehling L. (ed): *Common Problems in Pediatric Anesthesia*, 2nd Ed. Mosby-Year Book, St. Louis, 1992. *Froese A. B., Bryan A. C.*: Effects of anesthesia and paralysis on diaphragmatic mechanics in man. *Anesthesiology* 41:242, 1974. *Griscom N. T.*: Computed tomographic determination of tracheal dimensions in children and adolescents. *Radiology* 145:361, 1982. *Griscom N. T., Wohl MEB*: Dimensions of the growing trachea related to age and gender. *AJR* 146:233, 1986. *Hanagiri T., Shirakusa T., Okabayashi K. et al.*: Resection of tracheal carcinoma using partial cardiopulmonary bypass — report of a case. *Nippon Kyobu Geka Gakkai Zasshi* 40:1285, 1992. *Keon T. P.*: Death on induction of anesthesia for cervical node biopsy. *Anesthesiology* 55:471, 1981. *Levin H., Burs^tein S., Heifer M.*: Cardiac arrest in a child with a mediastinal mass. *Anest. Analg.* 64:1129, 1985. *Loeffler J. S., Leopold K. A., Recht A. et al.*: Emergency prebiopsy radiation for mediastinal masses: impact on subsequent pathologic diagnosis and outcome. *J. Clin. Oncol.* 4:716, 1986. *Piro A. J., Weiss D. R., Hellman S.*: Mediastinal Hodgkin's disease: a possible danger for intubation anaesthesia. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol, Phys.* 1:415, 1976. *Price S. L., Hecker B. R.*: Pulmonary oedema following obstruction in a patient with Hodgkin's disease. *Br. J. Anaesth.* 59:518, 1987. *Pullerits J., Holyman R.*: Anaesthesia for patients with mediastinal masses. *Can. J. Anaesth.* 36:681, 1989. *Shamberger R. C., Holunan R. S., Griscom N. T. et al.*: CT quantitation of tracheal cross-sectional area as a guide to the surgical and anesthetic management of children with anterior mediastinal masses. *J. Pediatr Surg.* 26:138, 1991. *Sibert K. S., Biondi J. W., Hirsch N. P.*: Spontaneous respiration during thoracotomy in a patient with a mediastinal mass. *Anesth. Analg.* 66:904, 1987.

78. МЛАДЕНЧЕСКИЙ СТРИДОР

Определение

Стридор у детей моложе 6 мес вследствие частичной обструкции или сужения верхних дыхательных путей, что вызывает турбулентность потока воздуха в них.

Этиология

Сужение подсвязочной области вследствие:
врожденного сужения;
приобретенного заболевания;
воспаление или отек вследствие механического раздражения эндотрахеальной трубкой.

Типичные случаи

Врожденный или приобретенный стеноз трахеи, гортани или подсвязочного пространства:

ларингеальные пленки;
внешнее сдавление кистой, опухолью или сосудистыми образованиями;
ларингоцеле, ларингеальная киста;
ларинготрахеоэзофагеальная щель. Отек гортани.

Ларинго- или трахеомаляция. Паралич голосовых связок.
Наследственный ангионевротический отек.

Профилактика

Правильно подбирайте размер ЭТТ для грудных детей:
используйте ЭТТ без манжеты;
при ПДВ 20—25 см Н^О вокруг ЭТТ будет небольшая утечка воздуха.

У пациентов с врожденными мальформациями, кистами или опухолями следует выполнить расширенное обследование дыхательных путей в целом.

Проявления

Шумное дыхание, в частности, во время вдоха. Парадоксальное движение стенки грудной клетки при вдохе. Сниженное или низкое насыщение O₂, измеряемое пульсокси-метром:

при наличии гипотермии или сниженного периферического кровотока показания пульсоксиметра могут быть неадекватными. Цианоз. Гиперкапния.

Ситуации с похожими признаками

Рефлекторный ларингоспазм (см. Ситуацию 79, *Ларингоспазм*).

Бронхиолиты.

Острый респираторный дистресс-синдром.

Астма (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*).

Кистозный фиброз.

Бронхолегочная дисплазия.

Дисфункция голосовых связок вследствие мальформации

Арнольда—Хиари типа II (миеломенигоцеле).

Как действовать

Увеличьте ПО до 100 %;

дайте 100 % O₂ маской;

убедитесь, что FiO₂ достиг 100 %. **Попытайтесь открыть дыхательные пути:**

используйте стандартные методы (выведение нижней челюсти, введение орального или назального воздуховода);

применяйте положительное давление, плотно удерживая лицевую маску;

сохраняйте самостоятельное дыхание, если это возможно, так как оно лучше, чем ИВЛ, поддерживает ламинарность потока воздуха в дистальной части дыхательных путей;

очищайте дыхательные пути от продуктов секреции. Исходите из того, что низкое насыщение O₂ указывает на реальную гипоксемию до тех пор, пока не будет доказано обратное. Если клиническое состояние пациента стабильно, убедитесь, что пульсоксиметр работает нормально:

оцените адекватность пульсовой амплитуды;

проверьте положение датчика;

переместите датчик (с пальца на ухо);

проследите связь данных пульсоксиметра с работой электрокоагулятора;

укройте датчик от избыточного света;

проверьте датчик оксиметра на себе.

Приготовьтесь к инвазивному обеспечению проходимости дыхательных путей, энергично переходите к инвазивным мерам, если подерживать оксигенацию не удастся. Эндотрахеальная интубация:

если причиной являются трахеомалация или наружное сдавление дыхательных путей, обдумайте возможность применения жесткого бронхоскопа. Крикотиреотомия с транстрахеальной струйной вентилиацией. Трахеостомия.

Осложнения

Гипоксемия. Гиперкарбия.

Миокардиальные аритмии. Аспирация желудочного содержимого. Остановка сердца.

Рекомендуемая литература

Holinger L. D.: Etiology of stridor in the neonate, infant and child. Ann. Otol. Rhinol. Laringol. 89:397, 1980.

Hoizman R. S.: Advances in pediatric anesthesia: implications for otolaryngology. Ear Nose Throat J. 71:99, 1992.

Kanter R. K., Pollack M. M., Wright W. W., Gmndfast K. M.: Treatment of severe tracheobronchomalacia with continuous positive airway pressure (CPAP). Anesthesiology 57:54, 1982.

Maze A, Bloch E.: Stridor in pediatric patients. Anesthesiology 50:132, 1979.

79. ЛАРИНГОСПАЗМ

Определение

Ларингоспазм есть окклюзия голосовой щели и входа в гортань под действием гортанных мышц.

Этиология

Механизм спазма голосовой щели неясен.

Рефлекторное закрытие голосовой щели внутренними приводящими мышцами:

в отличие от ларингоспазма этот рефлекс не сохраняется сколько-нибудь значимое время после инициирующего стимула.

Закрытие голосовой щели наружными мышцами гортани, в первую очередь щитоподъязычными:

это явление может укоротить гортань и создать механизм «шарового клапана».

Типичные случаи

В фазе возбуждения в процессе индукции в анестезию либо пробуждения.

Во время анестезии, неадекватной уровню хирургической стимуляции. При механическом раздражении дыхательных путей:

кровь или секрет;

инструментальные манипуляции на дыхательных путях. У пациентов с желудочно-пищеводным рефлюксом. У пациентов с активной фазой инфекции верхних дыхательных путей:

это утверждение неоднозначно: одни исследования показывают частоту такого осложнения 0,85 %, другие — 5 %.

Профилактика

Убедитесь в адекватности глубины анестезии перед манипуляциями на гортани.

Экстубируйте пациента либо когда он еще в достаточно глубоком наркозе, либо полностью пробужден.

Перед и после экстубации следует удалить все продукты секреции из дыхательных путей.

Для облегчения интубации трахеи применяйте мышечные релаксанты.

Подумайте о применении дополнительно топической анестезии гортани.

Проявления

Стридор.

Гипоксемия.

Тахипноэ.

Тахикардия.

Усиление глоточной секреции.

Втяжение податливых мест грудной клетки.

Отсутствие газотока, несмотря на вентиляторные попытки.

Афония.

Ситуации с похожими признаками

Внегрудная обструкция дыхательных путей вследствие других причин.
Постэкстубационный круп (см. Ситуацию 83, *Постэкстубационный круп*).

Инородные тела в трахее (см. Ситуацию 75, *Аспирация инородного тела*).

Инфекционный круп.

Подсвязочная гемангиома.

Фиброэластические мембраны гортани.

Дисфункция или опухоль голосовых связок.

Дислокация черпаловидного хряща вследствие травматичной манипуляции на гортани.

Глоточный отек или абсцесс.

Ангионевротический отек.

Пневмоторакс или пневмомедиастинум (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*).

Как действовать

Приступайте к ППД с $FiO_2 = 100\%$, применяя мешок или маску:

ППД может прервать ларингоспазм благодаря снижению градиента давления по обе стороны заблокированного сегмента, а также, возможно, благодаря пневматическому растяжению глоточных и гортанных мышц.

Приложите максимум усилия для открытия дыхательных путей:

выведите челюсть, запрокиньте голову, введите оральный

или назальный воздуховод. **Тщательно мониторируйте оксигенацию.**

Отсасывайте содержимое ротоглотки.

При наличии гелия или гелиокса подумайте о вентиляции пациента кислородно-гелиевой смесью:

плотность смеси гелий — O_2 ниже, чем плотность чистого O_2

при турбулентном потоке характеристики потока определяет плотность газа.

Если разрешить ларингоспазм не удастся, введите сукцинилхолин в/в, 0,1—0,3 мг/кг; или в/м, 0,2—0,6 мг/кг:

вентилируйте положительным давлением с ПДКВ мешком и маской;

поддерживайте проходимость дыхательных путей;

после прекращения действия релаксантов дайте восстановиться самостоятельному дыханию.

Будьте готовы к более инвазивным методикам обеспечения проходимости дыхательных путей; переходите к следующей инвазивной методике, если поддерживать оксигенацию не удастся:

реинтубация;

необходим широкий выбор размеров ЭТТ;

крикотиреотомия с транстрахеальной струйной вентиляцией;

трахеостомия.

Осложнения

Гипоксемия. Гиперкапния. Брадикардия. Аритмии.
Остановка сердца. Отек легких.

Рекомендуемая литература

- Burton D. M., Pransky S. M., Kalz R. M. et al.:* Pediatric airway manifestations of gastrointestinal reflux. *Ann. Otol. Rhino. Laringol.* 101:742, 1992. *Lee K. M., Dowries J. J.:* Pulmonary edema secondary to laryngospasm in children. *Anesthesiology* 59:347, 1983. *Lorch D. G., Sahn R. A.:* Post-extubation pulmonary edema following anesthesia induced by upper airway obstruction. Are certain patients of increased risk? *Chest* 90:802, 1986. *McConachie I. W., Day A., Morris P.:* Recovery from anaesthesia in children. *Anaesthesia* 44:986, 1989. *Olsson G. L., Hallen B.:* Laryngospasm during anesthesia: a computer-aided incidence study in 136, 929 patients. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 28:567, 1984. *Patel R. L., Hannallah R. S., Norden J. et al.:* Emergence airway complications in children a comparison of tracheal extubation in awake and deeply anesthetized patients. *Anesth Analg.* 73:266, 1991. **Rex M.:** A review of the structural and functional basis of laryngospasm: nerve pathways and clinical significance. *Br. J. Anaesth.* 42:891, 1970. *Rolf N., Cote C. J.:* Frequency and severity of desaturation events during general anesthesia in children with and without upper respiratory infections. *J. Clin. Anesth.* 4:200, 1992. *Sasaki C. T., Suwki M.:* Laryngeal spasm: a neurophysiologic redefinition. *Ann. Otol. Rhino Laryngol.* 86:150, 1977.

80. ЛАТЕКСНАЯ АНАФИЛАКСИЯ

Определение

Анафилаксия, вызванная контактом сенсibilизированного пациента с латексодержащими предметами.

Этиология

Низкомолекулярные пептиды натурального латекса способны связываться с человеческим специфическим IgE, вызывая анафилактическую (гиперсенситивную типа I) реакцию (см. Ситуацию 11, *Анафилаксия и анафилактоидные реакции*).

Типичные случаи

При повторных операциях у детей с миеломенингоцеле (*spina bifida*).

При повторных реконструктивных операциях у пациентов с врожденными урогенитальными аномалиями.

У медицинских работников и другого персонала, особенно с аллергическими реакциями в анамнезе, имеющего профессиональный контакт с латексными изделиями.

Профилактика

Повышенное внимание к случаям аллергических реакций, астмы при сборе анамнеза:

особый анализ любого факта аллергии на воздушные шарики, хозяйственные резиновые перчатки, латексные зубные прокладки или презервативы.

При наличии аллергии на латекс в анамнезе проследите за тем, чтобы латексные изделия изъяли из помещения, в котором находится пациент:

избегайте применения латексных изделий, контакта пациента с ними;

используйте нелатексные хирургические перчатки;

для введения препаратов используйте шприц-тройник или одноходовой клапан;

не набирайте повторно лекарства из флаконов с пробками из натуральной резины:

полностью снимайте такую пробку;

применяйте препараты, расфасованные в стеклянные ампулы;

вместо пластиковых шприцев с резиновым поршнем применяйте стеклянные шприцы.

Проявления

Не все симптомы могут развиваться одновременно.

Гипотензия.

Тахикардия.

Бронхоспазм.

Жар.

Уртикарная сыпь.

Ситуации с похожими признаками

Трансфузионная реакция (см. Ситуацию 41, *Трансфузионная реакция*).

Кожная аллергия (быстрая уртикарная реакция).
Бронхоспазм (см. Ситуацию 24, *Бронхоспазм*}).
Гипотензия вследствие других причин (см. Ситуацию 7, *Гипотензия*}).
Отек легких вследствие других причин (см. Ситуацию 17, *Отек легких*}).

Кожные проявления мастоцитоза, карциноидного синдрома, наследственного ангиоотека.

Передозировка анестетиков (см. Ситуацию 62, *Передозировка ингаляционных анестетиков*}).

Тампонада перикарда (см. Ситуацию 16, *Тампонада перикарда*}).

Стридор (см. Ситуацию 78, *Младенческий стридор*}).

Легочная эмболия (см. Ситуацию 18, *Легочная эмболия*}).

Аспирация желудочного содержимого (см. Ситуацию 23, *Аспирация желудочного содержимого*}).

Пневмоторакс (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*}).

Как действовать

Устраните антигенный стимул:

выявите и удалите все латексные изделия. **Введите адреналин в/в, 0,1 мкг/кг (1 мкг для ребенка с массой тела 10 кг):**

при необходимости повторить. **Информируйте хирургов:**

просите их проверить, не применяли ли они потенциальных антигенов инъекционно или для промывания полостей;

при отсутствии эффекта от проводимой терапии будьте готовы остановить операцию.

Поддерживайте проходимость дыхательных путей, оксигенацию и вентиляцию:

увеличьте FiO₂ до 100 %;

при необходимости — интубируйте;

возможна значительная отечность гортани и дыхательных путей.

При наличии гипотензии уменьшайте или остановите совсем введение анестетиков:

у нормотензивного пациента с бронхоспазмом ингаляционные анестетики могут применяться для противодействия бронхоспазму. **Быстро увеличивайте ОЦЖ:**

немедленная потребность в жидкостях может быть массивной:

установите в/в катетер большого диаметра. **Введите**

кортикостероиды:

дексаметазон в/в, 0,2 мг/кг болюсно;

метилпреднизолон в/в, 1 мг/кг болюсно.

Дозы адреналина, рекомендуемые при остановке сердца, выше доз, необходимых для лечения анафилаксии и, будучи применены у пациентов с анафилаксией, могут вызвать тяжелую гипертензию, суправентрикулярную тахикардию или желудочковые аритмии.

Осложнения

Невозможность интубации, вентиляции и оксигенации.

Остановка сердца.

Гипертензия, тахикардия вследствие применения вазопрессоров.

Рекомендуемая литература

- Gerber A. C., Jorg W., Zbinden S. et al.*: Severe intraoperative anaphylaxis to surgical gloves: latex allergy, an unfamiliar condition. *Anesthesiology*. 71:800, 1989. *Gold M., Swart[^]. J. S., Braude B. M. et al.*: Intraoperative anaphylaxis an association with latex sensitivity. *J. Allergy Clin. Immunol.* 87:662, 1991.
- Holynan R. S.*: Latex allergy: an emerging operating room problem. *Anesth. Analg.* 76:635, 1993. *Holynan R. S., Sethna N. F.*: A «latex-safe» environment prevents allergic reactions in latex-allergic patients. *Anesth. Analg.* 76:S148, 1993. *Hol[^]man R. S., Sethna N. F.*: Preoperative profile of latex-allergic patients. *Anesth. Analg.* 76:S149, 1993. *Kwitken P. L., Becker J., Oyefara B. et al.*: Latex hypersensitivity reactions despite prophylaxis. *Allergy Proc.* 13:123, 1992. *Meeropol E., Frost J., Pugh L. et al.*: Latex allergy in children with myelodysplasia: a survey of Shriners hospitals. *J. Pediatr. Orthop.* 13:1, 1993. *Mostello L. A.*: Myelomeningocele and orthopedic surgery, p. 450. In Stehling L. (ed). *Common Problems in Pediatric Anesthesia*, 2nd Ed. Mosby-Year Book, St. Louis, 1992.
- Slater J. E.*: Allergic reactions to natural rubber. *Ann. Allergy* 68:203, 1992.
- Slater J. E.*: Rubber anaphylaxis. *N Engl. J. Med.* 320:1126, 1989.
- Slater J. E., Chabra S. K.*: Latex antigens. *J. Allergy Clin. Immunol.* 89:673, 1992. *Slater J E Mostello L. A., Shaer C.*: Rubber-specific IgE in children with spina bifida. *J. Urol.* 146:578, 1991.
- Yassin M. S., Sanyurah S., Lieri M. B. et al.*: Evaluation of latex allergy in patients with meningomyelocele. *Ann. Allergy* 69:207, 1992.

81. СПАЗМ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ МУСКУЛАТУРЫ

Определение

Спазм жевательной мускулатуры есть ее напряжение во время индукции в анестезию.

Этиология

Этиология неясна:

неясно, почему деполяризующие релаксанты могут вызывать стойкое повышение напряжения жевательной мускулатуры, в то же время расслабляя другие скелетные мышцы.

Типичные случаи

После введения сукцинилхолина во время индукции в анестезию с использованием ингаляционных анестетиков.

Профилактика

Избегайте применения сукцинилхолина во время индукции в анестезию у детей одновременно с ингаляционными анестетиками.

Правильно подбирайте дозу сукцинилхолина и до попытки ларингоскопии выждите время, необходимое для развития мышечной релаксации.

Проявления

Субъективные трудности при попытке открыть рот пациента:

от незначительного сопротивления жевательной мускулатуры до очевидного тризма. Введение дополнительной дозы сукцинилхолина не приводит к

расслаблению жевательной мускулатуры. Другие скелетные мышцы обычно расслаблены:

в некоторых случаях возможен также спазм и остальной мускулатуры.

Спазм жевательной мускулатуры сохраняется до тех пор, пока не начнет восстанавливаться нервномышечная функция периферической мускулатуры:

повышенное напряжение жевательной мускулатуры может продолжаться до 30 мин. После острого эпизода миалгия и слабость могут сохраняться до 36 ч.

Повышение КФК и миоглобинурия могут наблюдаться в течение 24 ч после острого эпизода.

У некоторых пациентов возможно перерастание ситуации в ЗГ (см. Ситуацию 38, *Злокачественная гипертермия*).

Галотан-кофеиновый контрактурный тест на чувствительность к ЗГ положителен у более чем 50 % пациентов с индуцированным сукцинилхолином спазмом жевательных мышц в анамнезе.

Ситуации с похожими признаками

Врожденные или приобретенные анатомические аномалии, ограничивающие возможность открывания рта:

гемифациальная микросомия, заболевания височно-челюстного сустава, контрактуры, обусловленные перенесенными операциями. Поверхностная анестезия. Нормальное повышение мышечного тонуса во время индукции

в анестезию и введения сукцинилхолина. Злокачественная гипертермия (см. Ситуацию 38, *Злокачественная гипертермия*). Неадекватный уровень нервно-мышечного блока.

Как действовать

До расслабления жевательной мускулатуры поддерживайте вентиляцию с положительным давлением, применяя мешок и маску:

даже при затруднениях при попытках открыть рот вентиляция с положительным давлением обычно проблемой не является.

Интубируйте трахею, как только это станет возможным. Тщательно наблюдайте за возможным развитием симптомов ЗГ:

ригидность скелетной мускулатуры;
повышение продукции CO₂ и потребления O₂;
метаболический ацидоз;
тахикардия или аритмии;
повышение температуры тела;
миоглобинурия.

При развитии ЗГ или высокой ее вероятности

объявляйте тревогу по ЗГ (см. Ситуацию 38, *Злокачественная гипертермия*).

Последние исследования позволяют предположить, что при отсутствии признаков ЗГ продолжение анестезии не приведет к развитию кризиса ЗГ позднее. Однако такой подход остается спорным. Иницирующие агенты могут быть заменены другим анестетиком и релаксантом, но уверенности в том, что это предотвратит развитие ЗГ, нет. Если операция плановая и остаются сомнения, операцию разумнее отменить.

Осложнения

Невозможность интубировать трахею.

Затруднения при проведении масочной вентиляции.

Гипоксемия.

Рекомендуемая литература

Brandom B. W.: Masseter spasm, p. 337. In Stehling L. (ed): Common Problems in Pediatric Anesthesia, 2nd Ed. Mosby-Year Book, St. Louis, 1992.

Brandom B. W., Carroll J. B., Rosenberg H.: Malignant hyperthermia. p. 763. In Motoyama E. K., Davis P. J. (eds): Smith's Anesthesia for Infants and Children, 5th Ed. CV Mosby, St. Louis, 1990.

Holyman R. S.: Mass spectrometry for early diagnosis of and monitoring of malignant hyperthermia crisis. Anesth. Rev. 15:31, 1988.

Kosko J. B., Brandom B. W., Chan K. H.: Masseter spasm and malignant hyperthermia: a retrospective review of a hospital-based pediatric otolaryngology practice. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 23:45, 1992.

Ryan J. M.: Malignant hyperthermia. p. 421. In Cote C. J., Ryan J. F., Todres I. D., Goudsouzian N. G. (eds). *A Practice of Anesthesia for Infant and Children*, 2nd Ed. W. B. Saunders, Philadelphia, 1933.

Van der Spek A. F.: Triggering agents continued after masseter spasm: there is proof in this pudding. *Anesth. Analg.* 73:364, 1991.

Van der Spek A. F., Fang W. B., Ashton-Miller J. A. et al.: Increased masticatory muscle stiffness during limb muscle flaccidity associated with succinylcholine administration. *Anesthesiology* 69:11, 1988.

Van der Spek A. F., Fang M. B., Ashton-Miller J. et al.: The effects of succinylcholine on mouth opening. *Anesthesiology* 67:459, 1987.

Van der Spek A. F., Reynolds P. I., Fang W. B. et al.: Changes in resistance to mouth opening induced by depolarizing and nondepolarizing neuromuscular relaxants. *Br. J. Anaesth.* 64:21, 1990.

82. АСФИКСИЯ НОВОРОЖДЕННОГО

Определение

Асфиксия новорожденного есть снижение артериального рО₂ и повышение артериального рСО₂ в результате неадекватного плацентарного или легочного газообмена.

Этиология

Дыхательная недостаточность новорожденного. Сердечная недостаточность новорожденного.

Типичные случаи

Асфиксия новорожденного часто сопутствует внутриутробной асфиксии или дистрессу плода, которые могут быть вызваны гипоксией матери, снижением плацентарно-пуповинного кровотока или сердечной недостаточностью плода вследствие акушерских осложнений (отрыв плаценты, предлежание плаценты, дородовое кровотечение);

материнская гипотензия;

необычные условия родов и родоразрешения (наложение щипцов, ягодичное предлежание и роды, затяжные роды, выпадение пуповины);

хронические системные заболевания матери (диабет, гипертония, преэклампсия и эклампсия);

применение препаратов, угнетающих миокардиальную и дыхательную функции матери:

наркотики;

барбитураты;

состояния, такие как множественные роды, малый вес плода, мекониевое загрязнение, ацидоз и преждевременные роды:

наличие мекония в околоплодной жидкости является основным, равно как и специфическим признаком дистресса плода; наибольший риск он

представляет для плода при аспирации в трахео-бронхиальное дерево при переходе плода от внутриутробной жизни к новорожденности.

Профилактика

Коррекция основных причин дистресса матери, плода или новорожденного.

Поддержка быстрого родоразрешения, когда состояние матери или плода требует срочного или экстренного родоразрешения:

если роженица под наркозом, ее состояние является основной заботой анестезиста.

Избегайте применения респираторных и миокардиальных депрессантов, за исключением случаев абсолютной необходимости:

применяйте минимальные дозы;

применяйте препараты, не пересекающие плацентарный барьер.

Поддерживайте адекватное кровяное давление у матери:

для поддержания адекватного венозного возврата применяйте левое смещение матки;

инфузионная терапия перед началом регионарной анестезии;

энергично корригируйте гипотензию инфузией жидкости или введением эфедрина в/в, 5—10 мг.

Шкала Апгар

<i>Признак</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
Частота пульса	Нет	<100 в 1 мин	>100 в 1 мин
Попытка дыхания	Нет	Медленно, не регулярно	Хорошая, плач
Цвет кожи	Бледный, цианотичный	Тело розовое, конечности синюшны (акроцианоз)	Полностью розовый
Рефлекторная раздражимость (ответ на введение носового катетера)	Нет	Гримаса	Кашель, сопение
Мышечный тонус	Вялый	Сгибание конечностей	Активный

Проявления

Депрессия дыхания:

обычно функциональная остаточная емкость легких устанавливается с первым вдохом при рождении;

регулярное ритмичное дыхание обычно устанавливается в первые 60—90 с. Снижение оксигенации:

артериальное рО₂ быстро снижается с 25—40 мм рт. ст. у плода до менее 5 мм рт. ст.

быстро включается анаэробный метаболизм с резким снижением рН.

Брадикардия.

Шкала Апгар остается наиболее приемлемым индексом состояния новорожденного и необходимости его реанимации в родовом зале. Развивается тяжелая асфиксия, по шкале Апгар 0—2 бсыли за 1 мин.

Ситуации с похожими признаками

Врожденные аномалии дыхательных путей, препятствующие адекватной вентиляции и газообмену.

Врожденные сердечно-сосудистые аномалии с праволевым шунтированием (венозное примешивание). Стойкая легочная гипертензия новорожденного. Пневмоторакс.

Как действовать

Общие принципы

Восстановление проходимости дыхательных путей и вентиляция легких 100 % — главная задача при асфиксии новорожденного.

В педиатрической практике причинами остановки сердца и дыхания в большинстве случаев являются потеря контроля над дыхательными путями или неадекватная вентиляция и гипоксия.

Для восстановления проходимости дыхательных путей применяйте смещение нижней челюсти, разгибание атланта-окципитального сустава или введение орального воздуховода;

новорожденного с микрогнатией следует уложить на бок или лицом вниз для улучшения проходимости дыхательных путей. Дайте 100% O₂. Начинайте контролируемую вентиляцию мешком-маской

или интубируйте при необходимости трахею. **Фармакологическую и инфузионную терапию проводите, руководствуясь протоколом этапов 2 и 3 СЛР для новорожденных.**

У новорожденных с 0—2 баллами по шкале Апгар (тяжелая депрессия).

Немедленно следует интубировать трахею и начинать вентиляцию с положительным давлением.

Подтверждайте правильность положения ЭТТ различными способами, так как «дыхательные шумы» могут быть слышны над всей поверхностью тела новорожденного. Адекватность вентиляции поначалу следует определить по экскурсии грудной стенки, тщательно оценив ее симметричность. Для большинства новорожденных не требуется давления вдоха более 25—30 см H₂O.

При нарушениях циркуляции следует начать наружный массаж сердца согласно протоколу этапа 2 и 3 СЛР.

Для реанимации необходимо установить венозный доступ, периферический или через пупочную артерию:

при невозможности установить сосудистый доступ вводите применяемые при реанимации препараты прямо в ЭТТ.

Для новорожденных с 3—4 баллами по шкале Апгар (средняя депрессия). **Вентилируйте пациента O₂ мешком и маской.**

Если новорожденный не дышит или дышит неэффективно, ЭТТ нужно ввести до начала вентиляции легких. Газ может попасть в желудок, ухудшив вентиляцию; при

необходимости следует выполнить декомпрессию желудка.

Для новорожденных с мекониевым загрязнением. Отсасывание ротоглотки следует выполнить, когда головка плода еще в промежности (влагалищные роды) или в операционном поле (оперативное родоразрешение):

при удалении мекония из носоглотки можно использовать спринцовку с тем же успехом, как и отсос De Lee;

применение такого подхода дало улучшение исхода при мекониевой аспирации.

До начала дыхания меконий следует отсосать из легких, используя ЭТТ.

Отсутствие мекония в глотке не гарантирует отсутствия аспирации.

Осложнения

Перерастяжение желудка, вызывающее ухудшение вентиляции и оксигенации. Травматизация глотки. Повреждения подсвязочного пространства вследствие неправильно выбранного размера ЭТТ. Пневмоторакс.

Ретинопатия недоношенных. Внутривентрикулярное кровоизлияние.

Рекомендуемая литература

Brion L. P., Goyal M., Suresh B. R.: Sudden deterioration of intubated newborn: four steps to the differential diagnosis and initial management. *J. Perinatol.* 12:281, 1992.

Emergency Cardiac Care Committee and Subcommittee, American Heart Association: Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. Part VII. Neonatal resuscitation. *JAMA*, 268:2276, 1992.

Goddard-Finegold /., Miyahi E. M.: Understanding and preventing perinatal, intracerebral, peri- and intraventricular hemorrhage. *J. Child. Neurol.* 2:170, 1987.

Gregory G. A.: Resuscitation of the newborn. In Miller R. D. (ed): *Anesthesia*. 3rd Ed. Churchill Livingstone, New York, 1990.

Hird M. F., Greenough A., Gamsu H. R.: Inflating pressures for effective resuscitation of preterm infants. *Early Hum. Dev.* 26:69, 1991.

Jain L., Ferre C., Vidyasagar D. et al.: Cardiopulmonary resuscitation of apparently stillborn infants: survival and long-term outcome. *J. Pediatr.* 118:778, 1991.

Kresch M. J., Brion L. P., Fleischman A. R.: Delivery room management of meconium stained neonates. *J. Perinatol.* 11:46, 1991.

McKlveen R. E., Ostheimer G. W.: Resuscitation of newborn. *Clin. Obstet. Gynecol.* 30:611, 1987.

MUnerA. D.: Resuscitation of newborn. *Arch. Dis. Child.* 66:66, 1991.

Wiswell T. E., Tuggle J. M., Turner B. S.: Meconium aspiration syndrome: have we made a difference? *Pediatrics.* 85:715, 1990.

83. ПОСТЭКСТУБАЦИОННЫЙ КРУП

Определение

Постэкстубационный круп — это стридор после удаления ЭТТ.

Этиология

Воспаление или отек подсвязочного пространства вследствие механического раздражения ЭТТ.

Типичные случаи

У пациентов в возрасте 1—4 года после экстубации трахеи:

стридор после кратковременной интубации у детей наблюдается в 1—6 % случаев; при длительной интубации эта цифра может достигать 40 %;

отек подсвязочного пространства может иметь место после применения у ребенка ЭТТ слишком большого диаметра;

правильность размера определяется по наличию утечки воздуха вокруг ЭТТ;

стридор более характерен для ситуаций, когда имело место несколько попыток интубации либо после манипуляций с ЭТТ или головой пациента во время операции. У пациентов с врожденным или приобретенным стенозом под-связочного пространства в анамнезе:

В обычных условиях он может протекать бессимптомно. У пациентов с крупом во время инфекции верхних дыхательных путей в анамнезе.

Профилактика

Применяйте у детей ЭТТ без манжеты, правильно подбирая ее размер, руководствуясь следующими элементарными правилами:

размер ЭТТ (мм) = 4 + возраст (в годах)/4;

размер ЭТТ должен приблизительно соответствовать диаметру мизинца пациента. Убедитесь в наличии утечки воздуха вокруг ЭТТ, приложив при вдохе давление 20—25 см H₂O.

Минимизируйте манипуляции с ЭТТ и головой пациента. Избегайте анестезии и операций у пациентов с инфекцией верхних дыхательных путей, имеющих круп в анамнезе.

Проявления

После экстубации круп обычно развивается через 1—2 ч, хотя тяжелая респираторная обструкция может развиваться почти немедленно.

Шумное дыхание (стридор) высокой тональности на уровне трахеи или гортани.

Стридор может быть инспираторным, экспираторным и двухфазным.

Инспираторный стридор обычно связан с внеторакальной обструкцией дыхательных путей:

постэкстубационный круп обычно развивается в под-связочном пространстве, т. е. внеторакально. Экспираторный стридор обычно связан с внутриторакальной обструкцией (см. Ситуацию 75, *Аспирация инородного тела*, и Ситуацию 24, *Бронхоспазм*) Респираторный дистресс:

диспноэ, тахипноэ,

ретракция грудной стенки при вдохе. Гипоксемия:

может проявиться в беспокойстве ребенка. Повышение легочной секреции вследствие снижения способности к опорожнению легких. Тахикардия.

Ситуации с похожими признаками

Внеторакальная обструкция респираторного тракта вследствие других причин.

Гемангиома подсвязочного пространства.

Инородное тело в трахее (см. Ситуацию 75, *Аспирация инородного тела*).

Фиброэластические мембраны гортани.

Дисфункция или опухоль голосовых связок.

Черпаловидная дислокация вследствие травматичной интубации.

Глоточный отек или абсцесс.

Ларингоспазм.

Ангioneвротический отек.

Пневмоторакс или пневмомедиастинум (см. Ситуацию 28, *Пневмоторакс*).

Как действовать

При наличии у пациента крупа **Убедитесь в адекватности оксигенации или вентиляции.**

Дайте O₂ в виде прохладного ингалята.

Поддерживайте проходимость дыхательных путей.

При необходимости приступайте к ПДКВ мешком и маской: сохраняйте самостоятельную вентиляцию;

ПДКВ уменьшает стридор, снижая градиент давления вокруг сегмента обструкции и, возможно, благодаря его растяжению.

Будьте готовы к более инвазивным способам поддержания проходимости дыхательных путей:

реинтубации;

крикотиреотомии с транстрахеальной струйной вентиляцией;

трахеостомии.

Введите при помощи ингалятора распыленный адреналин 2,25 %, 0,5 мл в 2—4 мл физиологического раствора:

вводите не чаще чем 1 раз в 30 мин;

в эквипотенциальных дозах распыленный адреналин обладает теми же эффективностью и побочными действиями, что и /-изомер. **Введите дексаметазон в/в, 0,5—1 мг/кг:**

назначение кортикостероидов наиболее эффективно перед интубацией, однако иногда целесообразно вводить их после экстубации.

Если купировать стридор не удастся, при наличии гелия или гелиокса продумайте возможность вентиляции O₂ гелиевой смесью:

смесь гелий-O₂ имеет меньшую плотность, чем сам O₂;

при турбулентном потоке характеристики потока определяет плотность газа.

Если дыхательную недостаточность не удается купировать, несмотря на указанные вмешательства, потребуется эндотрахеальная интубация:

используйте ЭТТ на 0,5 размера (0,5 мм) меньше расчетной для этого возраста;

при давлении вдоха 20—25 см Н₂О должна присутствовать утечка воздуха.

Готовность к экстубации можно проверить прямым обследованием дыхательных путей либо с помощью «теста на утечку»:

тест на утечку не очень надежное свидетельство успешности экстубации.

Осложнения

Гипоксемия.

Гиперкапния.

Аритмии.

Аспирация желудочного содержимого.

Остановка сердца.

Рекомендуемая литература

Adderley R. J., Mullins G. C.: When to extubate the croup patient the «leak» test. *Can. J. Anaest.* 34:304, 1987. *Dia[^] J. H.:* Croup and epiglottitis in children: the anesthesiologist as diagnostician. *Anest. Analg.* 64:621, 1985.

Freezer N., Butt W., Phelan P.: Steroids in croup: do they increase the incidence of successful extubation? *Anaesth. Intensive Care.* 18:224, 1990.

Holvnan R. S.: Advances in pediatric anesthesia implications for otolaryngology. *Ear Nose Throat J.* 71:99, 1992. *Koka B. V., Jeon I. S., Andre J. M. et al.:* Postintubation croup in children.

Anesth. Analg. 56:501, 1977. *Mesrobian R. B.:* Stridor in the recovery room. p. 189. In Stehling L. (ed):

Common Problems in Pediatric Anesthesia, 2nd Ed. Mosby-Year Book, St. Louis, 1992. *Motoyama E. K.:* Recovery from anesthesia, p. 322. In *Motoyama E. K., Davis*

P. J. (eds.). Smith's Anesthesia for Infants and Children, 5th Ed. CV Mosby, St. Louis, 1990. *Tibbals J., Shann F. A., Landau L. I.:* Placebo-controlled trial of prednisolon

in children intubated for croup. *Lancet*, 340:745, 1992.

Руководство Д. М. Габа, К. Дж. Фиш, С. К. Хауард
КРИТИЧЕСКИЕ СИТУАЦИИ В АНЕСТЕЗИОЛОГИИ

Зав. редакцией *О. Ю. Шешукова* Редактор издательства *Т. И. Есипова*
Художественный редактор *С. М. Лымина* Технический редактор *Н. В. Сорокина*
Корректор *Т. Г. Ганина*

ИБ № 6713

ЛР № 010215 от 29.04.97. Сдано в набор 26.04.99. Подписано к печати 02.02.2000. Формат бумаги 60x90/16. Бумага офс. № 1. Гарнитура Тайме. Печать офсетная. Усл. печ. л. 27,50. Усл. кр.-отт. 28,00. Уч.-изд. л. 22,77. Тираж 5000 экз. Заказ № 466.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Медицина». 101000, Москва, Петроверигский пер., 6/8.

ОАО «Ярославский полиграфкомбинат». 150049, Ярославль, ул. Свободы, 97.

ISBN 5-225-00641-8



9 785225 006419