

АНЕСТЕЗИЯ В РАЙОННОЙ БОЛЬНИЦЕ

Майкл Б. Добсон



Публикация Всемирной организации здравоохранения
совместно со Всемирной федерацией обществ анестезиологов

Всемирная организация здравоохранения — специализированное учреждение Организации Объединенных Наций, основная функция которого состоит в решении международных проблем здравоохранения и охраны здоровья населения. С помощью этой организации, которая была создана в 1948 г., работники здравоохранения 165 стран обмениваются знаниями и опытом для того, чтобы сделать возможным достижение к 2000 г. такого уровня здоровья всех жителей земли, который позволит им вести полноценную жизнь в социальном и экономическом плане.

Осуществляя прямое техническое сотрудничество с государствами-членами и стимулируя такое сотрудничество между ними, ВОЗ содействует развитию системы всестороннего медико-санитарного обслуживания, профилактике болезней и борьбе с ними, улучшению условий окружающей среды, развитию кадров здравоохранения, координации и развитию медико-биологических исследований и изучению служб здравоохранения, а также планированию и осуществлению программ здравоохранения.

Эти широкие сферы приложения усилий ВОЗ охватывают самые разнообразные виды деятельности, такие, как развитие систем первичной медико-санитарной помощи, обслуживающих все население государств-членов; укрепление здоровья матери и ребенка; борьба с недостаточностью питания; борьба с малярией и другими инфекционными болезнями, включая туберкулез и лепру; содействие массовым кампаниям иммунизации против ряда болезней, поддающихся профилактике; повышение уровня психического здоровья; обеспечение населения доброкачественной водой, а также подготовка персонала здравоохранения всех категорий.

Повышение уровня здоровья во всем мире требует международного сотрудничества и в таких областях, как установление международных стандартов для биологических веществ, пестицидов и фармацевтических препаратов; разработка гигиенических критериев состояния окружающей среды; рекомендация международных непатентованных наименований лекарственных средств; применение Международных медико-санитарных правил; пересмотр Международной классификации болезней, травм и причин смерти, а также сбор и распространение данных санитарной статистики.

Более подробная информация о многочисленных аспектах работы ВОЗ представлена в публикациях Организации.

АНЕСТЕЗИЯ В РАЙОННОЙ БОЛЬНИЦЕ

Анестезия в районной больнице

М. Б. Добсон

Анестезиолог-консультант
Нуффильдского отделения
анестезии
больницы Дж. Рэдклиффа,
Оксфорд,
Великобритания

иллюстрации
Д. Атертон
и Э. Сакко

Выпущено издательством «Медицина»
по поручению Министерства здравоохранения
Союза Советских Социалистических Республик,
которому ВОЗ вверила выпуск данного издания
на русском языке



Всемирная организация здравоохранения
Женева
1989

ISBN 5—225—01822—X

ISBN 92 4 154228 4

© World Health Organization 1988

© Всемирная организация здравоохранения, 1989

На публикации Всемирной организации здравоохранения распространяются положения протокола № 2 Всемирной конвенции об охране авторских прав. Заявление о разрешении на перепечатку или перевод публикаций ВОЗ частично или *in toto* следует направлять в отдел публикаций Всемирной организации здравоохранения, Женева, Швейцария. Всемирная организация здравоохранения охотно удовлетворяет такие просьбы.

Обозначения, используемые в настоящем издании, и приводимые в нем материалы ни в коем случае не выражают мнение Секретариата Всемирной организации здравоохранения о юридическом статусе какой-либо страны, территории, города или района, их правительствах или их государственных границах.

Упоминание некоторых компаний или продукции отдельных изготовителей не означает, что Всемирная организация здравоохранения отдает им предпочтение по сравнению с другими, не упомянутыми в тексте, или рекомендует их к использованию. Как правило, патентованные наименования выделяются начальными прописными буквами.

За представленный материал ответственность несут авторы.

A $\frac{4108050000-332}{039[01]-89}$ КБ—21—17—89

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	7
1 Введение	9
2 Основные методики и практические навыки	11
Оценка состояния больных, находящихся в критическом состоянии и/или без сознания	11
Обеспечение проходимости дыхательных путей	13
Неудачная интубация	20
Тактика ведения больного с неадекватным дыханием	22
Поддержание функции сердечно-сосудистой системы	23
Оценка эффективности лечения	27
Транспортировка больного, находящегося в критическом состоянии	28
В каких случаях реанимация бесполезна	28
Пострадавшие с тяжелыми травмами	29
3 Ведение больных, находящихся без сознания и во время анестезии	33
Общие вопросы	33
Дыхательная функция больных во время проведения анестезии	34
Сердечно-сосудистая система	40
Мероприятия в случае неожиданной остановки сердца	41
4 Принципы коррекции водно-электролитного баланса	44
Водные разделы организма	44
Инфузионная терапия	46
Клиническая оценка состояния волеми	47
Оценка кровопотери во время операции	48
Специфические потери и их коррекция	48
Приготовление стерильных растворов для внутривенного применения	49
5 Оценка состояния больного перед анестезией	50
Обследование больного	51
Премедикация	54
6 Общая анестезия	55
Подготовка к проведению индукции	56
Внутривенный вводный наркоз	57
Внутримышечный вводный наркоз	59
Вводный наркоз ингаляционными анестетиками	59
7 Аппараты для ингаляционной анестезии	62
Аппараты для анестезии открытым способом	62
Аппараты для анестезии по полуоткрытой системе	76
8 Некоторые методики общей анестезии	80
Общая ингаляционная анестезия	80
Анестезия кетамин	81
Общая анестезия в экстренной хирургии	82
9 Медикаментозные средства, применяемые во время общей анестезии	85
Ингаляционные анестетики	85
Внутривенные анестетики	88
Наркотические анальгетики	89
Мышечные релаксанты	90
10 Проводниковая анестезия	93
Токсичность и безопасность местных анестетиков	93

Противопоказания к проводниковой анестезии	94
Общие меры предосторожности и необходимое оборудование	95
Виды анестезий	95
11 Выбор и планирование метода анестезии	110
Выбор метода анестезии для каждой конкретной операции	110
Планирование общей анестезии	111
Безопасность общей и проводниковой анестезии	111
12 Послеоперационное ведение больного	114
13 Анестезия в акушерстве и педиатрии	116
Анестезия у детей	116
Анестезия у беременных и при оперативном родовспоможении	120
Реанимация новорожденных	122
14 Состояния, имеющие важное значение для анестезиолога	125
Анемия	125
Гемоглобинопатии	126
Заболевания сердечно-сосудистой системы	128
Заболевания органов дыхания	130
Сахарный диабет	131
Ожирение	133
Нарушение питания	133
Хроническая почечная недостаточность	134
15 Снабжение и оборудование	135
Снабжение газами	135
Медикаментозные средства	137
Анестезиологическое оборудование	137
Хранение и обслуживание оборудования	139
Приложение 1 Инструкция для работы с наркозными аппаратами открытой системы	140
Приложение 2 Инструкция для работы с наркозными аппаратами полуоткрытой системы (Бойля)	141
Приложение 3 Анестезиологическая карта	143
Приложение 4 Лекарственные средства, применяемые в анестезиологии	144

Предисловие

Настоящее пособие является одним из трех руководств, готовящихся к публикации Всемирной организацией здравоохранения для хирургов и анестезиологов, работающих в небольших районных больницах (больницы первой помощи) с ограниченной возможностью оказания специализированной помощи. Предлагаемая информация ограничена лишь некоторыми крайне важными лечебными мероприятиями, которые приходится выполнять молодым врачам, не искушенным в анестезиологии, хирургии или акушерстве, применяя при этом средства, имеющиеся в распоряжении больниц этого типа. Медикаментозные средства, оборудование, рентгенодиагностические и лабораторные исследования по возможности должны соответствовать рекомендациям ВОЗ и ЮНЕСКО.

Несмотря на детальное изложение материала и подробные иллюстрации, представленные в руководстве, предлагаемые рекомендации и советы не могут заменить практического опыта. Читатель за время учебы в институте или ординатуре ознакомится со всеми практическими методиками. В тексте по ходу изложения указывается контингент больных, нуждающихся в направлении в специализированные центры для оказания высококвалифицированной помощи, что имеет важное значение для развития практического здравоохранения, ограниченные возможности которого в районных больницах понимают молодые врачи и их руководители.

Автору без сомнения приходилось избирательно решать перечень вопросов, подлежащих рассмотрению в данном руководстве, но он надеется, что все важные моменты, оставленные без внимания, выявятся в процессе практической работы. ВОЗ хотелось бы получить замечания и практические предложения в отношении этой книги и опыта работы с ней. Такие замечания будут иметь важное значение в подготовке ее переизданий. В заключение автор надеется, что руководство выполнит задачу — помочь врачам всех стран, работающим на переднем фронте хирургии.

Все три руководства подготовлены совместно со следующими организациями:

Христианский медицинский комитет;
Международная коллегия хирургов;
Международный совет сестер;
Международная федерация акушеров и гинекологов;
Международная федерация хирургических обществ;
Международное ожоговое общество;
Международное общество ортопедов и травматологов.
Лига обществ Красного креста и Красного полумесяца
Всемирная федерация обществ анестезиологов;
Всемирный конгресс ортопедов.

Благодарность

Это руководство было подготовлено при сотрудничестве ВОЗ и Международной федерации обществ анестезиологов, рассмотревших и одобдивших рукопись и иллюстрации данной книги. В этой связи автор выражает благодарность за поддержку д-ру Джону Зерабу, секретарю МФОА.

Цель настоящего руководства — помочь врачам, работающим в небольших больницах, обеспечить высококвалифицированное проведение анестезии и безопасность больного во время операции. Из-за недостаточности бюджетных ассигнований, отпускаемых здравоохранению, особенно ощутимой в небольших больницах, многие руководители анестезиологической службы вынуждены экономить за счет ограничения штата, оборудования и лекарственных средств. Поэтому анестезиологическая служба должна в равной степени удовлетворять насущные клинические потребности, а не стремиться к совершенствованию каких-либо одних направлений, при этом поступаясь другими. Затруднения с материальным обеспечением, особенно импортным, приводят к тому, что в больницах не бывает запаса медикаментов или оборудования. Поэтому методики анестезии, предлагаемые для таких больниц, должны как можно в меньшей степени зависеть от внешних поставок и технологий (оборудования и опытных специалистов, обеспечивающих его работу, и т. д.). Решить проблему удовлетворения потребностей небольших больниц можно квалифицированным применением относительно небольшого количества методик, обеспечивающих адекватную анестезию практически при любой клинической ситуации. Описанию этих методик посвящена данная монография.

Анестезия сегодня стала значительно более безопасной и менее неприятной для больного, чем 50 лет назад. Этому способствовало углубление знаний о физиологии и развитии фармакологии; более точная предоперационная оценка состояния больного и качественная предоперационная подготовка, совершенствование мониторингового контроля за больным во время анестезии, а также применение новых методик, мышечных релаксантов, эндотрахеальной интубации и калиброванных испарителей для ингаляционных анестетиков. Улучшение анестезиологической помощи позволило хирургам не только выполнять более сложные оперативные вмешательства, но и увеличить количество операций, что в свою очередь породило острый недостаток в анестезиологах и необходимость увеличения их числа. Во многих небольших больницах анестезиологи не предусмотрены штатным расписанием и анестезиологическое обеспечение возложено на врачей, прошедших одно- или двухгодичную специальную подготовку. Им приходится проводить анестезию не только во время плановых операций, но и в экстренных случаях, требующих порой более сложных вмешательств, когда угрожающее жизни состояние больного не позволяет осуществить его транспортировку в крупное лечебное учреждение. Медицинские работники, использующие небольшое число безопасных методик анестезии, должны быть достаточно подготовлены и снабжены соответствующим оборудованием для анестезиологического обеспечения плановых и экстренных оперативных вмешательств.

Каждому анестезиологу необходимо изучить основы медицинских знаний. Хорошее знание физиологии и фармакологии так же необходимо, как и умение разобраться в характере изменений, вызванных заболеванием или травмой. Однако освещение этих вопросов, обычно изучаемых в институте, не входит в задачи настоящего краткого руководства. Многие методики, первоначально применяемые в анестезиологии, в настоящее время широко используются при лечении ряда больных, находящихся в критическом состоянии, например больных с тяжелой черепно-мозговой травмой, астмой, столбняком или при асфиксии новорож-

денных. Такие профессиональные знания и навыки, необходимые анестезиологам, как быстрая оценка состояния и ведение больных, находящихся без сознания, поддержание проходимости дыхательных путей, эндотрахеальная интубация, наблюдение за кровообращением и сердечно-легочная реанимация, стали обязательными для врачей всех специальностей. Качество проведения анестезии в значительно большей степени зависит от опыта и уровня подготовки анестезиолога, чем от наличия дорогостоящего и сложного оборудования. Несмотря на затруднения, связанные с приобретением медицинских газов, в небольшой больнице должна быть создана анестезиологическая служба. Эту проблему можно разрешить применением аппаратов, предназначенных для проведения анестезии по открытой системе, в которой носителем ингаляционных анестетиков служит окружающий воздух, и снабженных калиброванными испарителями с низким сопротивлением воздушному потоку. При наличии кислорода его можно использовать для обогащения вдыхаемой газовой смеси, хотя это и не имеет существенного значения; для проведения анестезии не обязательно пользоваться более дорогостоящей и дефицитной закисью азота. Методика открытой системы обеспечивает проведение адекватной анестезии. Аппараты для проведения анестезии по открытой системе просты в обращении и не требуют специального ухода. По сравнению с аппаратами, работающими со сжатыми газами, открытая система более экономична и безопасна вследствие более низкой концентрации кислорода, содержащегося в воздухе. Анестезия по открытой системе предпочтительна для небольших больниц; ее следует регулярно применять в крупных больницах и базовых клиниках как одну из наиболее доступных методик. Поскольку некоторые больницы оснащены наркозными аппаратами с постоянным потоком (аппараты Бойля), их применение также рассмотрено в данном руководстве. Для работы аппаратов постоянного потока необходимы сжатые медицинские газы. Аппараты требуют постоянного осмотра и ухода для профилактики случайной подачи больному гипоксической газовой смеси. Здесь же представлено описание проводниковой анестезии (местной или регионарной), хотя этому лучше обучаться на практике. Нередко общая анестезия ошибочно считается «опасной», а проводниковая «безопасной». Проводниковый метод занял достойное и важное место в анестезиологии, но из-за возможного развития серьезных побочных реакций, как и при общей анестезии, в случае его применения необходима такая же осторожность и внимательность в подготовке и выборе больных.

Анестезиология в равной мере является как практической клинической дисциплиной, так и академической наукой. Одним таким руководством не подготовить опытного и квалифицированного анестезиолога — никакая книга не справится с такой задачей. Очень важно пройти клиническую практику под руководством опытного анестезиолога в начале обучения. Не менее необходим знающий наставник и потом, при периодической переподготовке. Такое обучение можно организовать либо направляя врачей в крупные клиники для повышения квалификации, либо устраивая регулярные выезды специалистов-анестезиологов в маленькие районные больницы. Практический опыт также может быть хорошим учителем. Для правильного его использования нужна тщательность при заполнении всех наркозных карт и последующий регулярный их анализ совместно с другими врачами. Какой бы маленькой ни была больница, она всегда получит пользу от таких регулярно проводимых клинических разборов, и каким бы мудрым ни был врач, он всегда вынесет для себя пользу от взаимного обмена опытом.

Не стоит переоценивать задачи этой небольшой книги. Читатель, прочитавший ее и решивший стать анестезиологом, в конечном итоге обнаружит ограниченность представленных здесь методик и переключится на изучение более капитальных изданий, однако основные принципы квалифицированного и безопасного анестезиологического обеспечения, почерпнутые из этого руководства, будут всегда служить ему в повседневной практической работе.

Основные методики и практические навыки

За более чем 50-летнюю историю существования анестезиологии как самостоятельной клинической дисциплины с ней связано появление ряда практических навыков. Эти навыки первоначально использовались только для лечения и обеспечения безопасности больного во время анестезии. В настоящее время они считаются обязательными при лечении больных, находящихся без сознания, или тяжелых больных, а особую важность представляют для врачей небольших районных больниц, непосредственно отвечающих за все аспекты лечения и безопасности больного. К ним относятся:

- оценка состояния больных, находящихся без сознания, и/или тяжелых больных;
- наблюдение за проходимость дыхательных путей;
- лечение больных с нарушениями дыхания;
- поддержание гемодинамики;
- оценка результатов лечения;
- транспортировка больных, находящихся в критическом состоянии.

Эти практические навыки помогают как при лечении определенного контингента больных, находящихся в критическом состоянии (например, больных в состоянии тяжелой дегидратации, с тяжелой черепно-мозговой травмой или большой кровопотерей), так и при квалифицированном проведении анестезии и обеспечении безопасности больного в это время.

Оценка состояния больных, находящихся в критическом состоянии и/или без сознания

Врач должен кратко и быстро оценить состояние тяжелого больного с целью выявления угрожающих жизни осложнений и своевременного лечения. В большинстве случаев причина тяжелого состояния больного является очевидной, но задача диагностики и лечения будет значительно облегчена, если запомните следующие буквы А—Б—В—Г—Д:

- А — Дыхательные пути;
- Б — Дыхание;
- В — Кровообращение;
- Г — Мозг;
- Д — Оценка степени повреждения других органов.

При этом первоначальная оценка состояния больного занимает лишь несколько минут:

- А — Проверьте проходимость дыхательных путей больного;
 - Б — Определите наличие самостоятельного дыхания, при его от-
-

сутствии немедленно приступайте к искусственной вентиляции;

- В — Определите пульс на крупных магистральных сосудах (сонных или бедренных артериях). В случае остановки кровообращения немедленно приступайте к наружному массажу сердца;
- Г — Оцените функцию мозга больного; отметьте реакцию больного на команды, болевые или другие раздражители, обратите внимание на величину зрачков и наличие каких-либо патологических признаков;
- Д — Быстро определите наличие сопутствующих нарушений или повреждений, включая «скрытые»: пневмоторакс, перелом таза, величину кровопотери или потери жидкости.

Быстро проведенная оценка состояния больного позволит определить нарушения, требующие первоочередного внимания и лечения. Принципы коррекции этих нарушений представлены ниже.

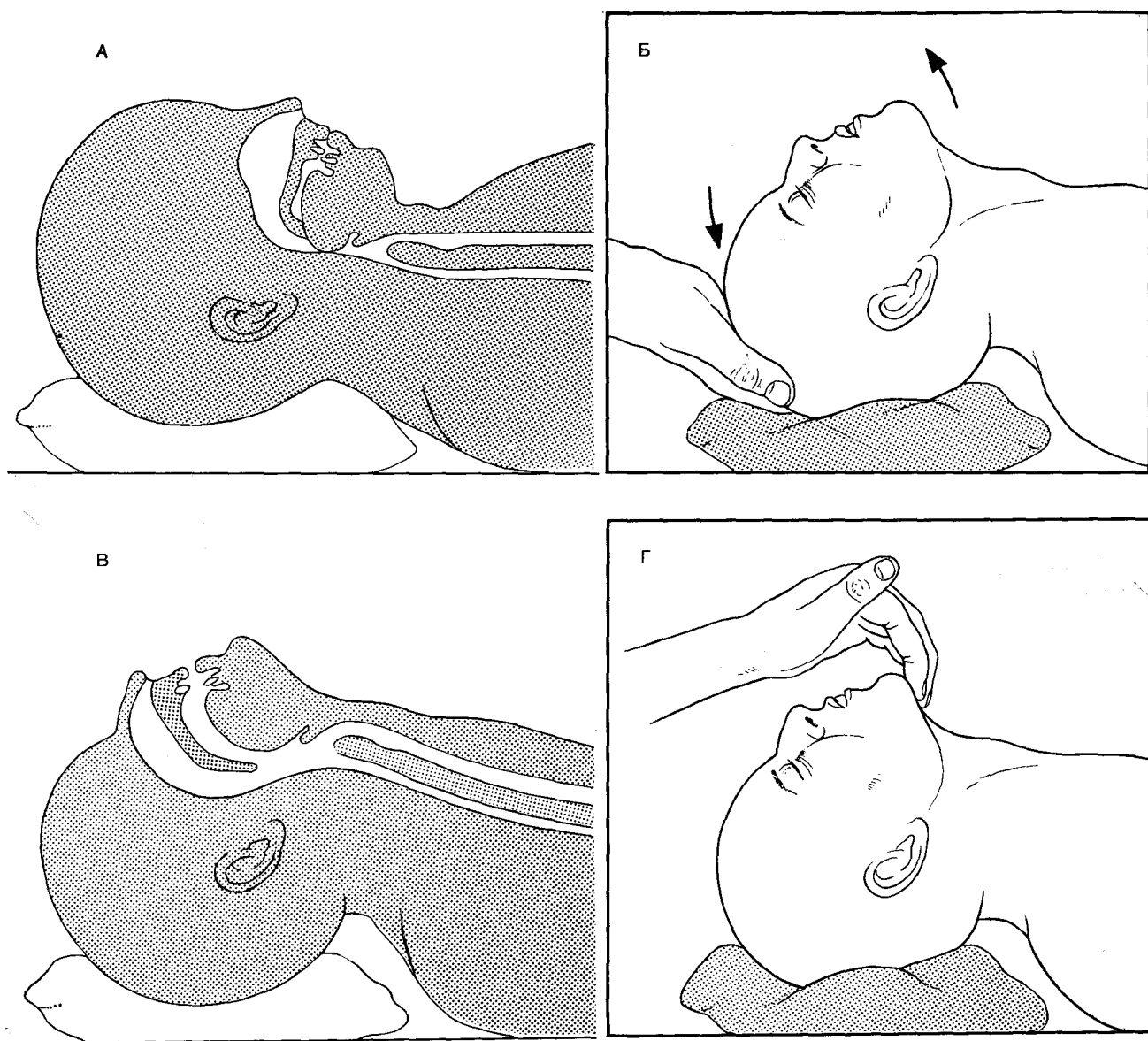


Рис. 2.1 Восстановление проходимости дыхательных путей разгибанием головы: (А) Механизм обструкции дыхательных путей в положении больного на спине; (Б, В) разгибание головы; (Г) сохранение проходимости дыхательных путей поддержанием нижней челюсти.

Обеспечение проходимости дыхательных путей

У лежащего на спине пострадавшего или больного в бессознательном состоянии существует реальная опасность обструкции верхних дыхательных путей и асфиксии. В этом положении язык западает, вызывая частичную или полную обструкцию глотки. При черепно-мозговой травме обструкция дыхательных путей этого типа является наиболее частой причиной смерти, которую можно предотвратить. В первую очередь нужно исключить наличие во рту и глотке инородного тела. После этого, если пострадавший дышит самостоятельно и нет противопоказаний к его перемещению (подозрение на перелом позвоночника), больного укладывают полулежа на животе, согнув верхнюю руку и ногу, т. е. придают его телу положение, рекомендуемое для больных, находящихся в коматозном состоянии. При отсутствии возможности повернуть больного, например, во время анестезии, проходимость дыхательных путей можно обеспечить одним из следующих способов.

Изменение положения головы и шеи

Так как язык соединен с нижней челюстью, то запрокидывание головы с выдвижением челюсти смещает язык кпереди, тем самым нередко позволяя восстановить проходимость дыхательных путей (рис. 2.1). Для поддержания проходимости необходимо сохранять мышечную тягу, поднимая переднюю часть нижней челюсти, либо надавливая большими пальцами обеих рук на ее угол вперед и вверх.

Введение воздуховодов

Прочистимость дыхательных путей позволяют поддержать оро- и назофарингеальные воздуховоды (рис. 2.2, 2.3). Орофарингеальный воздуховод перед введением следует смазать гелем или водой, но ни в коем случае не жидким парафином (минеральными маслами). Воздуховод вводят вогнутой стороной кверху, продвигая в глотке до требуемого положения. У больного с плотно сжатыми челюстями иногда более удобен ротоглоточный воздуховод; его следует вводить осторожно, не до-

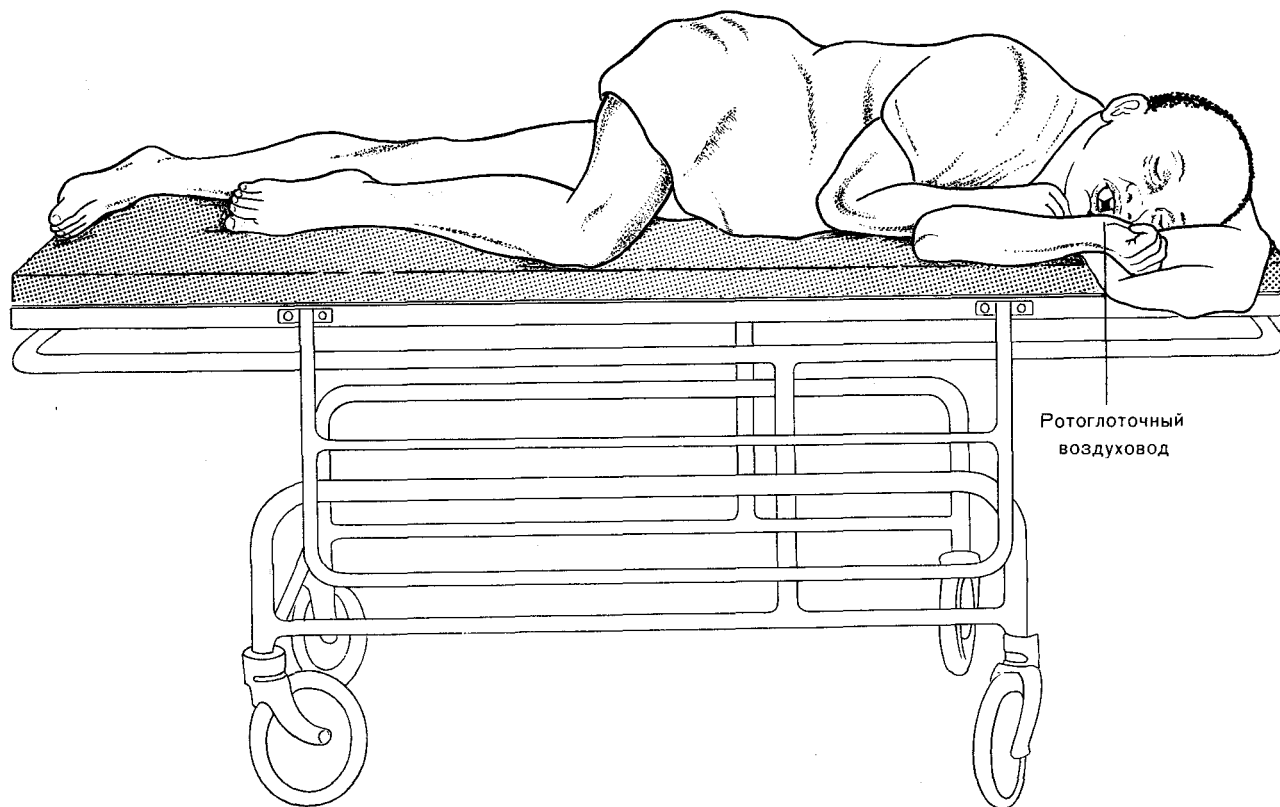


Рис. 2.2 Применение ротоглоточного воздуховода в положении полулежа на животе (кома).

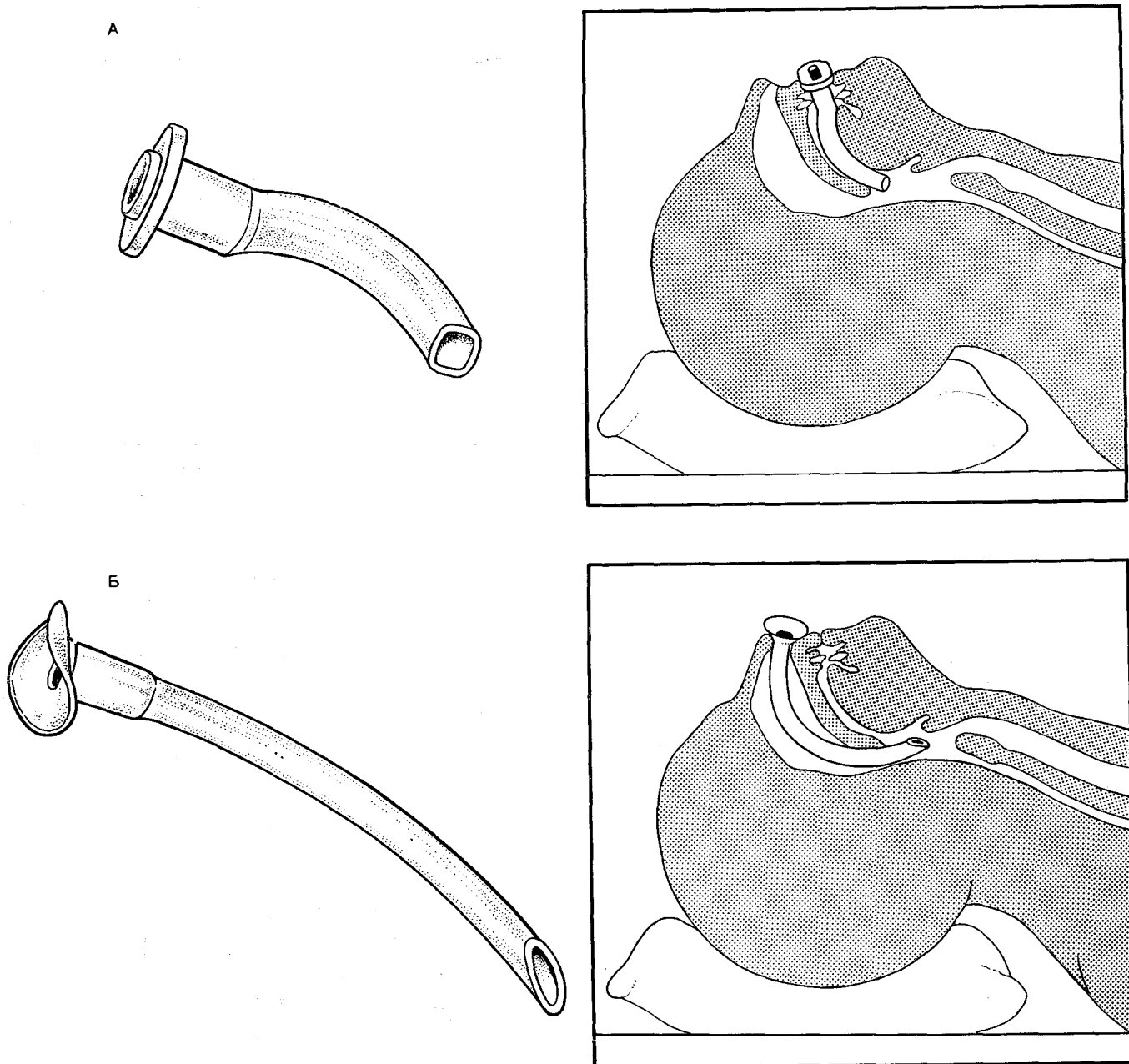


Рис. 2.3 Применение рото- (А) и носоглоточного (Б) воздуховодов.

пуская носового кровотечения. При отсутствии носового воздуховода вместо него через нос можно провести эндотрахеальную трубку. Трубку вводят до тех пор, пока кончик ее не достигнет надгортанника. Из-за возможности травмы не следует применять кляпов и распорок для насильственного открывания рта пострадавшего. Восстановить проходимость дыхательных путей у больного с плотно сжатым ртом можно, придав ему положение, рекомендуемое для больных, находящихся в коматозном состоянии или, что предпочтительнее, ввести мышечные релаксанты и провести интубацию трахеи.

Эндотрахеальная интубация

Интубация трахей позволяет обеспечить проходимость дыхательных путей больного, предупредить проникновение желудочного содержимого в легкие. Ввести эндотрахеальную трубку не очень сложно, и эту жизненно важную манипуляцию должен уметь выполнить каждый врач. В настоящее время организовано широкое обучение методике интуба-

ции врачей, сестер, анестезиологов и членов бригады скорой помощи. А если Вы владеете этой методикой, Вы должны обучить и других.

Эндотрахеальную интубацию проводят при следующих обстоятельствах:

- больным с сохраненным сознанием — удобна при оказании помощи новорожденным и определенной неотложной помощи взрослым;
- больным, находящимся без сознания, — не требует какой-либо подготовки
- больным, находящимся под действием наркоза, — при поверхностной анестезии с использованием релаксантов — при глубокой анестезии без релаксантов.

Если опыта маловато, гораздо безопаснее выполнять интубацию без релаксантов, поскольку в случае неудачной попытки дыхание у больного сохраняется.

Методика эндотрахеальной интубации

Необходимо, чтобы у вас был обученный помощник и оборудование, часть которого показана на рис. 2.4:

- работающий и запасной ларингоскоп;
- соответствующих размеров эндотрахеальные трубки;
- интубационные щипцы Магилла;
- отсос (электрический или ручной);
- наркозную маску;
- приспособления для вентиляции легких с помощью маски или через трубку, например, самонаполняющийся мешок или мех (СНМ).

Положение головы и шеи

Лучший обзор гортани достигается в положении больного со слегка согнутой шеей (поднятым затылком) и запрокинутой головой. Для этого у взрослых больных в большинстве случаев голову укладывают на одну, а лучше две подушечки; отличающиеся от взрослых пропорции тела ребенка диктуют соответствующий подход к методике интубации: маленьких детей интубируют без каких-либо подушечек, а при интубации новорожденных небольшую подушечку иногда подкладывают под плечи (рис. 2.5).

Оксигенация

Даже без применения мышечных релаксантов процесс интубации нарушает дыхание больного; поэтому предварительно через плотно подогнанную маску больному подается кислород (рис. 2.6, А) — вполне достаточно 10 глубоких вдохов. При отсутствии самостоятельного дыхания вентиляцию легких осуществляют с помощью маски и СНМ. *Никогда* не пытайтесь интубировать цианотичного больного, не раздув несколько раз его легкие с помощью маски хотя бы воздухом.

Методика ларингоскопии

Взяв ларингоскоп в левую руку, аккуратно введите клинок в правый угол рта больного и продвиньте его вглубь вдоль языка до появления в поле зрения язычка (рис. 2.6, Б—Д). (К этому моменту кончик клинка должен быть ориентирован на среднюю линию языка.) По мере продвижения клинка ларингоскопа в поле зрения появляется край надгортанника; далее клинок проводите между надгортанником и корнем языка (рис. 2.6, Е). Поднимая ларингоскоп вверх (не используйте при этом верхние зубы больного в качестве опоры), ниже и за надгортанником открываем голосовую щель с белеющими впереди голосовыми связками и черпаловидными хрящами за ними (рис. 2.6, И—К).

Введение трубки

После этого, взяв у помощника эндотрахеальную трубку правой рукой, аккуратно проведите ее через рот и глотку, по возможности не касаясь боковых стенок, и далее между голосовыми связками. Если голосовые связки видны плохо:

- попросите помощника мягко надавить на щитовидный хрящ: при этом гортань смещается назад и появляется в поле зрения;

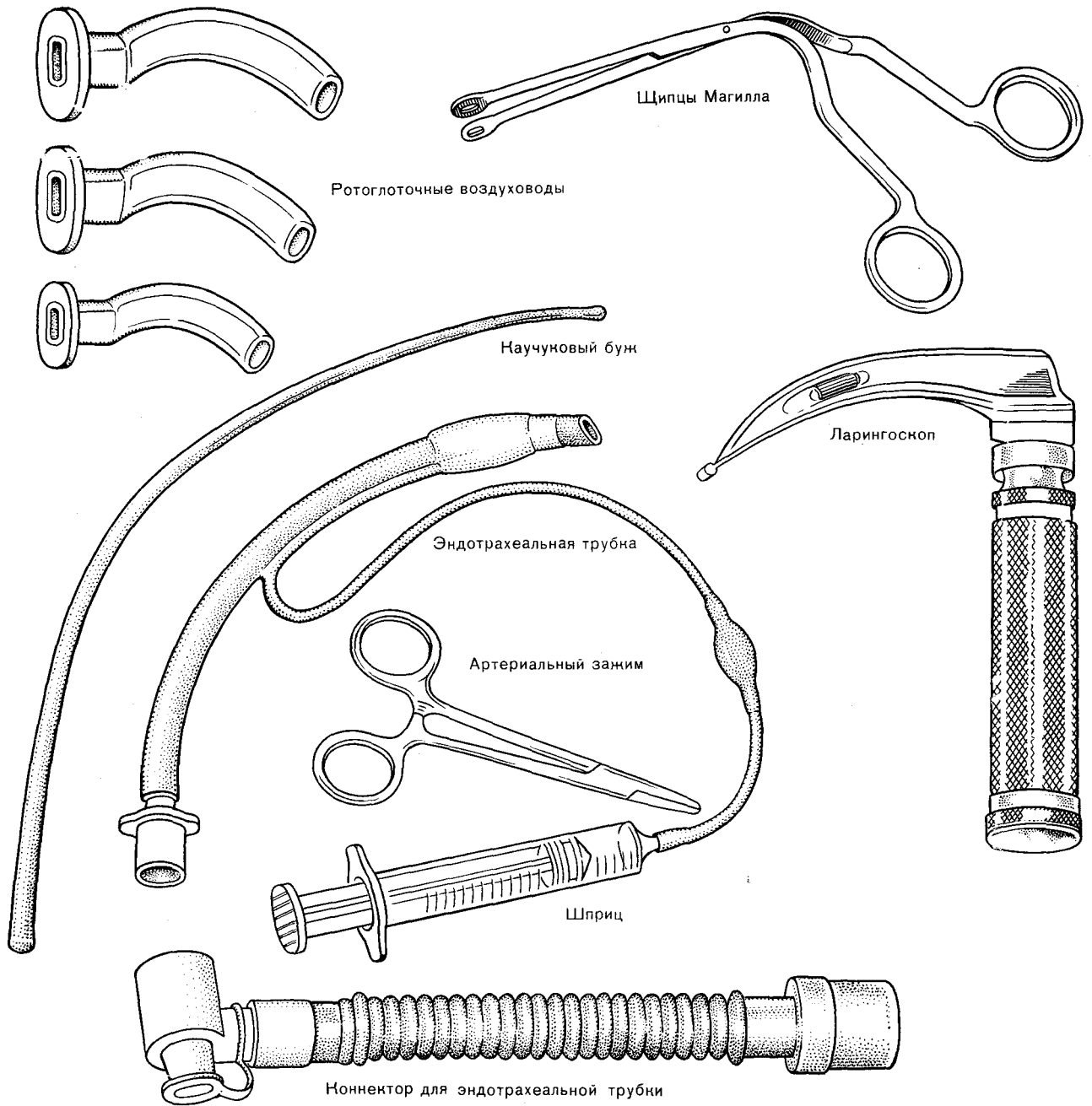


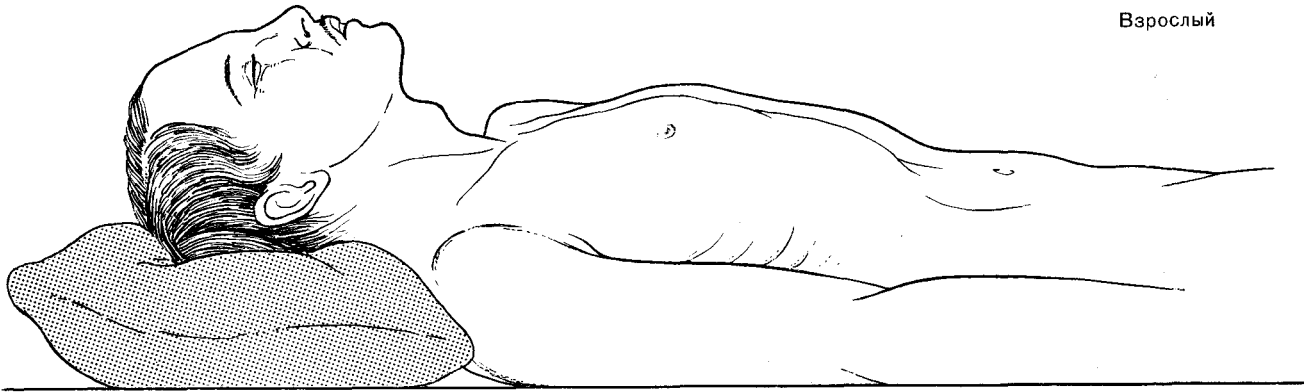
Рис. 2.4 Технические средства, необходимые для проведения эндотрахеальной интубации.

- обзор будет лучше, если помощник оттянет верхнюю губу больного кверху;
- если в поле зрения просматриваются только черпаловидные хрящи, а не связки, для того, чтобы попасть в трахею, трубку вводите между хрящами по средней линии надгортанника (рис. 2.6, М). Процедуру легче осуществить, если в трубку ввести уретральный буж с изогнутым вперед кончиком, выходящим за дистальный конец трубки на 3—4 см. Интубацию Оксфордской латексной армированной трубкой всегда осуществляют с бужом.

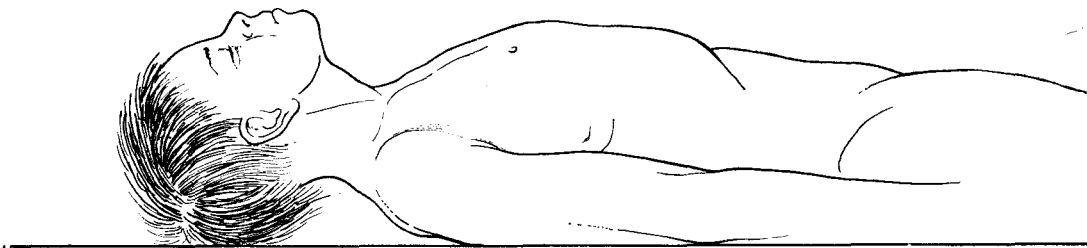
Проверка правильного положения трубки

После интубации необходимо убедиться в правильном положении трубки и исключить проникновение в пищевод или один из главных бронхов (что приводит к коллапсу противоположного легкого). Конечно, наибо-

Взрослый



Ребенок



Младенец

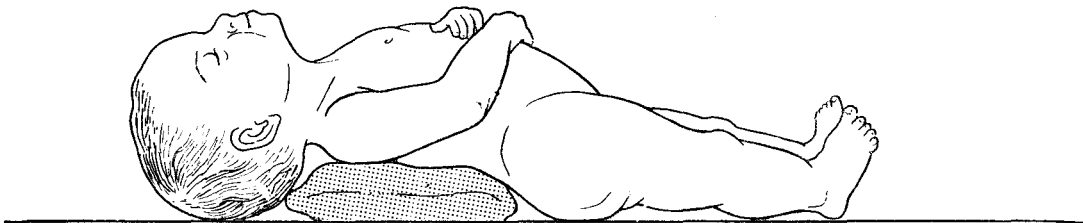


Рис. 2.5 Положение головы и шеи при эндотрахеальной интубации.

лее надежным методом является проведение трубки в гортань под контролем зрения. Если даже голосовая щель не видна, то при сохраненном спонтанном дыхании и правильном положении трубки над верхним концом ее можно ощущать и слышать дыхательные шумы; при интубации пищевода больной будет дышать не через трубку, а мимо нее. При отсутствии у больного самостоятельного дыхания, например, после введения релаксантов, резко нажмите рукой на грудину. После того, как трубка введена в трахею, вы почувствуете небольшое дуновение воздуха из трубки. Правильность положения проверьте вдуванием воздуха через трубку с помощью СМ: при правильном ее положении грудная клетка будет подниматься и опускаться соответственно вдоху и выдоху. При интубации пищевода будет слышен булькающий звук и желудок раздуется. Правильное положение трубки обязательно следует проверить аускультацией над основанием каждого легкого и над областью желудка во время вентиляции, осуществляемой в это время помощи-

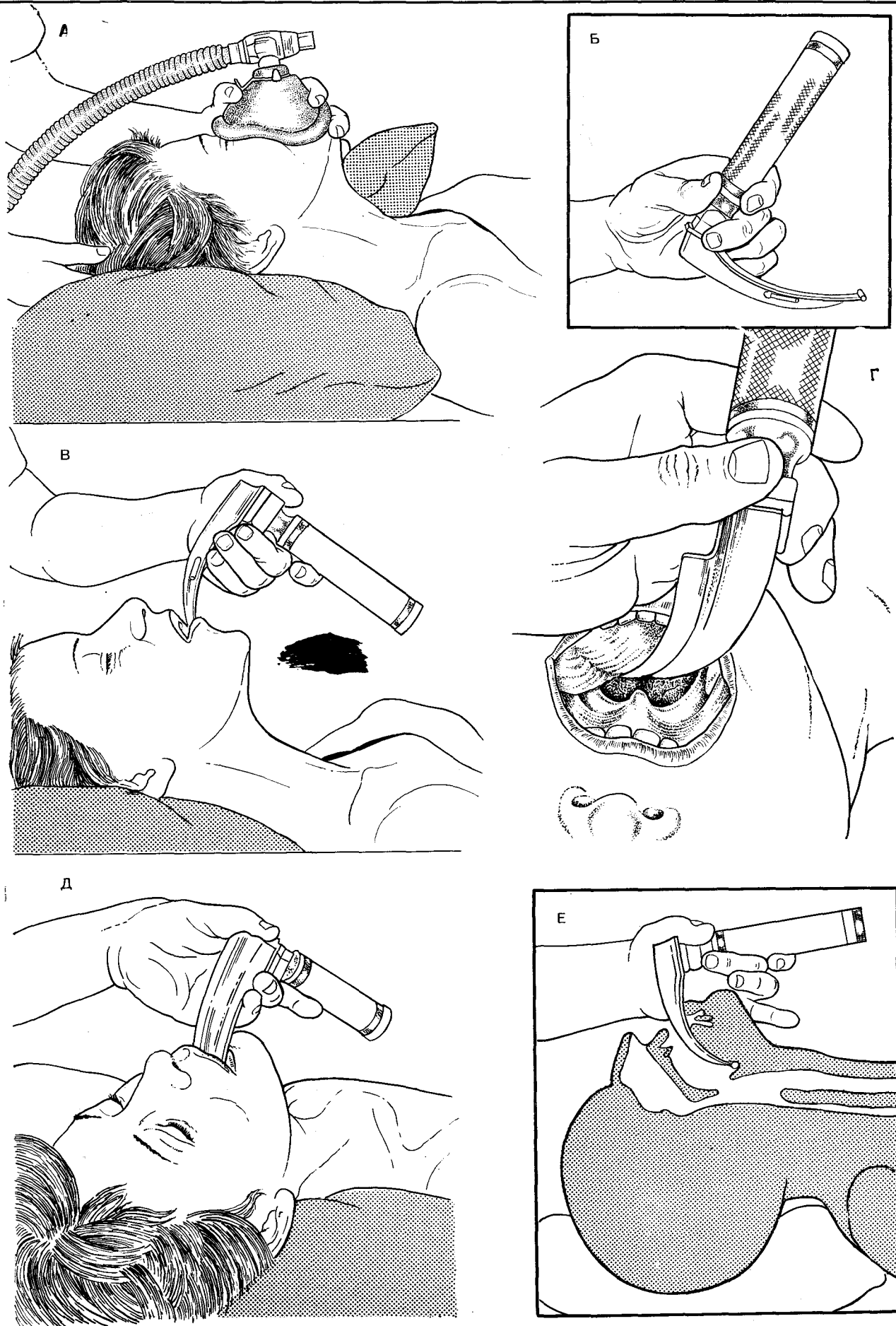


Рис. 2.6 Методика эндотрахеальной интубации (А). Раздуйте легкие кислородом; (Б) возьмите ларингоскоп в левую руку; (В) осторожно введите клинок ларингоскопа со стороны правого угла рта; (Г, Д) вид ротоглотки в начале интубации; (Е) продвигайте клинок между надгортанником и корнем языка.

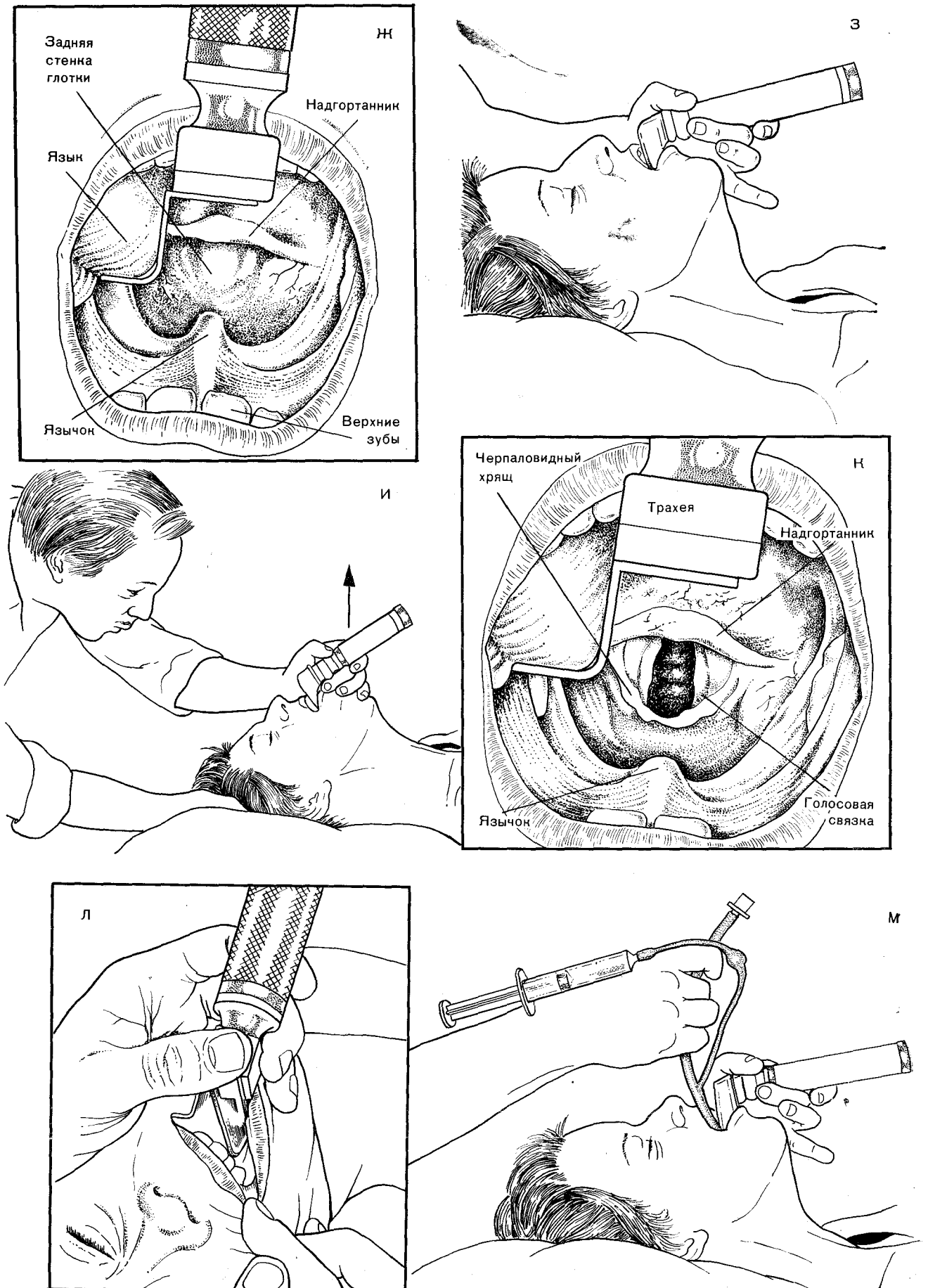


Рис. 2.6 Методика эндотрахеальной интубации (продолжение). (Ж) Вид глотки и надгортанника; (З, И) поднимите клинок к твердому небу; (К) вид гортани; (Л) для лучшего обзора оттяните правый угол рта; (М) введите эндотрахеальную трубку.

ком. Далее на правильность интубации у больного, которому не вводили мышечные релаксанты, нередко указывает появление кашля во время проведения в трахею через интубационную трубку катетера для отсасывания. Убедившись в том, что трубка в трахее, необходимо исключить слишком глубокое введение ее в один из главных бронхов. Сделав это, проведите ручную вентиляцию легких, контролируя аускультацией их верхние и нижние доли. Обычно воздух равномерно входит в оба легких. При глубоком введении трубки, как правило, в правый главный бронх, поступление воздуха в левый прекращается как и соответственно дыхательные движения левой половины грудной клетки. В этом случае под контролем аускультации трубку необходимо оттянуть вверх на 2—3 см до появления равномерного дыхания с обеих сторон. Убедившись в правильном положении трубки, ее следует надежно зафиксировать (рис. 2.6, О).

Необходимо помнить, что для неопытного врача гораздо безопаснее интубацию выполнять без применения мышечных релаксантов, поскольку тогда и при неудачной попытке у больного сохранится самостоятельное дыхание.

«Золотое правило» интубации

В конце процедуры, если нет уверенности в правильном положении кончика трубки, ее следует удалить и провести повторную интубацию больного.

Неудачная интубация

Каждый анестезиолог, независимо от квалификации, иногда сталкивается с трудностями при проведении интубации, по мере накопления опыта подобные случаи встречаются реже. На подготовку экстренной

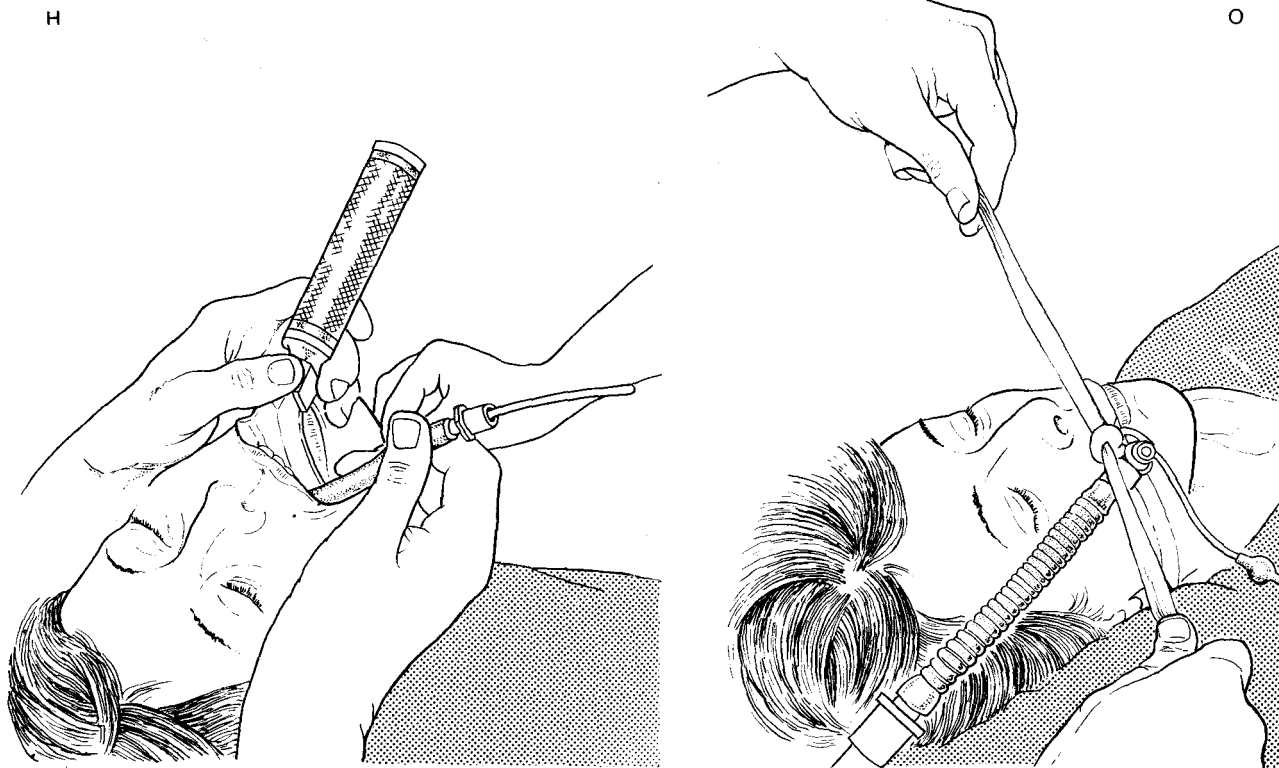


Рис. 2.6 Методика эндотрахеальной интубации (продолжение). (Н) При необходимости используйте буж, а помощника попросите надавить на перстневидный хрящ; (О) надежно укрепите трубку на лице больного.

интубации тяжело пострадавшему или больному, находящемуся без сознания, у врача порой остается мало времени. Однако, если специальный предварительный осмотр больного и оценка возможных трудностей при интубации станут вашей привычкой, меньшей станет вероятность неприятных неожиданностей в экстренных случаях. Например, при осмотре следует выяснить, нет ли у больного срезанного подбородка, неудачно расположенных зубов, ограниченной способности рта к открытию, ригидной короткой шеи или ее опухолей. В случае необходимости анестезии и предполагаемой трудной интубации следует применить индукцию ингаляционными анестетиками, а интубацию выполнять при сохраненном спонтанном дыхании. Несмотря на большую длительность, эта методика значительно безопаснее внутривенной. Наибольшие сложности при интубации возникают всегда, когда о них забывают.

После одной неудачной попытки интубации рекомендуется следующая последовательность действий. Вначале убедитесь, поступает ли в легкие больного кислород, нагнетаемый с помощью клапанного мешка/меха, маски. Если нет, то причиной может быть:

- обструкция дыхательных путей;
- ларингоспазм;
- утечка газов, вызванная тем, что маска недостаточно прилегает к лицу.

Если быстро устранить причину нарушения вентиляции не удастся, попробуйте другой метод оксигенации. Толстой иглой (№ 14 или лучше № 12) пунктируйте трахею через перстнещитовидную мембрану, присоединив ее к источнику кислорода с потоком 4 л/мин. (В качестве коннектора используйте цилиндр пластмассового шприца емкостью 2 мл: подсоедините кончик шприца Люера к канюле, а широкий конец цилиндра к кислородному шлангу.) Этот метод оксигенации позволяет поддерживать жизнь больного в течение нескольких минут. А за это время вы сможете быстро определить оптимальную методику восстановления проходимости дыхательных путей, например, изменив положение больного, разбудив его или выполнив экстренную трахеостомию (длительность действия суксаметония составляет несколько минут и после его введения быстро восстанавливается самостоятельное дыхание).

При адекватной вентиляции легких с помощью маски состояние больного значительно стабилизируется. Больному проведите не менее 10 энергичных раздуваний легких кислородом, одновременно наблюдая за положением его головы и шеи. Голова больного должна быть запрокинута, а шея слегка согнута (рис. 2.1).

Наиболее частыми причинами неудачной интубации являются: а) слишком вытянутая шея, при этом ось гортани удаляется кверху от оси рта, а также б) не в меру быстрое и глубокое введение клинка ларингоскопа (без ориентации на язычок и надгортанник) и прохождение в гортань без визуального контроля.

После изменения положения головы и предварительной оксигенации выполните еще одну попытку интубации, руководствуясь приемами, показанными на рис. 2.6. Медленно продвигая клинок ларингоскопа (при необходимости отсосите слизь), найдите язычок и надгортанник. При появлении в поле зрения двух черпаловидных хрящей, расположенных в заднем отделе гортани, проведите трубку между этими хрящами и спереди от них. Если черпаловидные хрящи не видны, попросите помощника слегка нажать на щитовидный хрящ и оттянуть верхнюю губу больного для улучшения обзора и затем проведите трубку. Легче выполнить интубацию, пользуясь эластичным бужом, по которому, как по проводнику, трубку вводят в трахею.

Еще раз проверьте, попала ли трубка именно в трахею. При малейшем сомнении трубку необходимо удалить.

Консультации на случай неудачной интубации

Проходимость дыхательных путей в случае неудачной интубации необходимо поддержать любыми методами. Если анестезия необходима, во избежание неудачной интубации отработайте следующую тактику:

- У больного с полным желудком помощник в течение анестезии должен надавливать на перстневидный хрящ.
- У больного с сохранным самостоятельным дыханием при необходимости введите воздуховод и проведите наркоз под маской. Для хорошей релаксации проведите анестезию 6—10% эфиром с предварительной ингаляцией фторотаном в течение нескольких минут для профилактики возбуждения. Как можно скорее уложите больного на бок, опустив на 10—15° головной конец стола; в случае необходимости операцию можно выполнить и в этом положении.
- В конце операции при пробуждении больного попытайтесь выяснить причину неудачной интубации для исключения ее в будущем.

Тактика ведения больного с неадекватным дыханием

Убедившись в полной проходимости дыхательных путей, проверьте адекватность дыхания больного. Признаками неадекватного дыхания или его отсутствия являются:

- цианоз;
- не слышно дыхания при выдохе через рот или нос;
- неподвижность дыхательных мышц.

Вентиляция выдыхаемым воздухом без интубации

При наличии этих клинических признаков необходимо немедленно начать искусственную вентиляцию легких одним из следующих способов. Содержание кислорода в выдыхаемом воздухе составляет 16%, что достаточно для поддержания адекватной оксигенации больного с апноэ. Если рядом нет респиратора, начинайте вентиляцию рот в рот (рис. 2.7): повторно проверьте проходимость дыхательных путей и запрокиньте голову больного; зажав ноздри и прижав свои губы к губам больного (к губам и носу одновременно у детей), вдуйте выдыхаемый воздух в легкие больного, наблюдая за подъемом грудной клетки во время вдоха; затем, подняв голову от лица больного, проследите, как опускается грудная клетка при выдохе. У взрослых раздуваем легкие с частотой 15/мин, а у детей — 30—40/мин.

Для поддержания проходимости дыхательных путей было бы неплохо ввести ротоглоточный воздуховод. Наркозная маска способна облегчить эту задачу и сделать ее менее неприятной; маску, как и для анестезии, накладывают так, чтобы она закрывала рот и нос больного, одновременно поддерживая нижнюю челюсть. Для раздувания легких вдуйте воздух через отверстие в маске. Для этой же цели используют двусторонние воздуховоды Брука. Однако применение их более сложно и большинство анестезиологов предпочитают маску.

Вентиляция с помощью СНМ без интубации

Воздух (или воздух, обогащенный кислородом) поступает в СНМ через нереверсивный клапан, и при сдавлении меха или мешка кислородно-воздушная смесь через дыхательный клапан и маску поступает в легкие больного. Некоторые образцы СНМ показаны на рис. 2.8.

Дыхательный клапан направляет воздух, поступающий во время вдоха из СНМ, в легкие, а выдыхаемый в атмосферу. Клапаны, представленные на рис. 2.9, являются «универсальными», поскольку их можно ис-

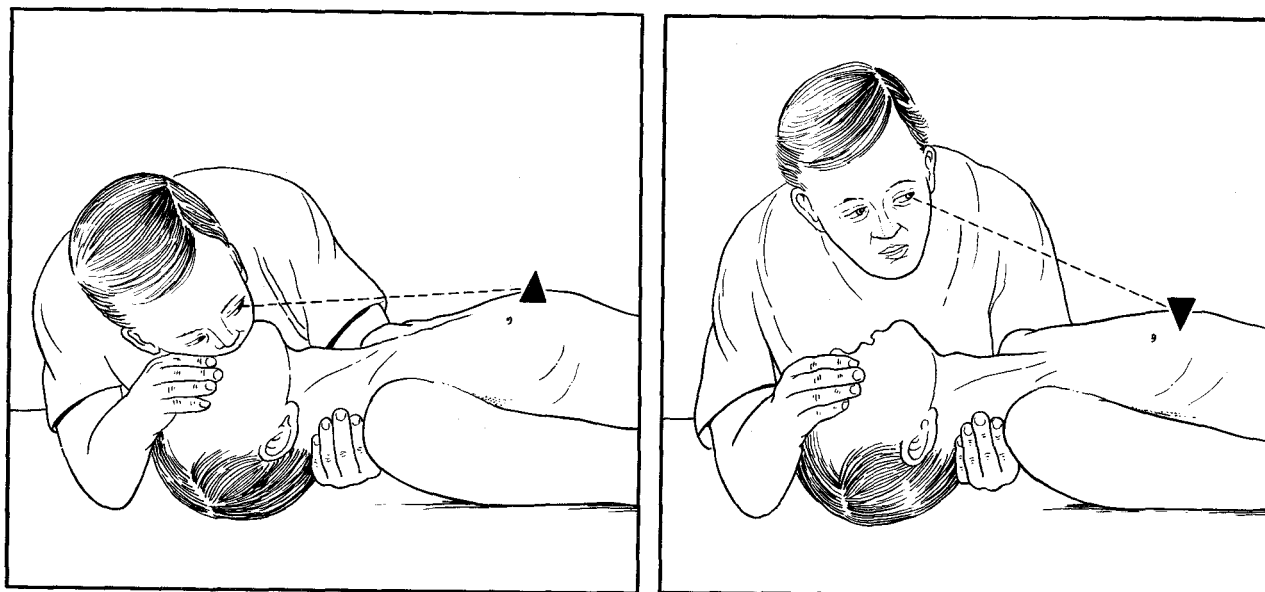


Рис. 2.7 Вентиляция выдыхаемым воздухом.

пользовать как для управляемой вентиляции (вентиляция с перемежающимся положительным давлением, ВППД), так и спонтанного дыхания. Их применяют и при реанимации, и при анестезии. Проверьте пригодность этого клапана. Можно попробовать самому вдохнуть и выдохнуть через него. Направление воздушного потока показано на рис. 2.9.

Подсоедините СНМ через дыхательный клапан к лицевой маске. Убедившись в проходимости дыхательных путей больного, раздувайте его легкие, дую примерно 15 раз в минуту (30—40 раз в минуту у детей). Выдох должен быть в два раза длиннее вдоха. Для вентиляции легких у детей необходим СНМ меньшего размера, если его нет, то пользуются СНМ для взрослых, «сжимая» его в этом случае осторожно и с меньшей силой, или используют методику вентиляции рот в маску/трубку. Искусственную вентиляцию легких во время реанимации желательно всегда проводить обогащенной кислородом смесью газов. Наиболее простым и экономичным считается применение Т-образной трубки и резервного шланга, подсоединенного ко входному отверстию СНМ (рис. 2.10). Возможной альтернативой может служить отрезок широкой трубки со вставленной в нее узкой трубочкой от источника кислорода. Поток кислорода 1—2 л/мин в такой резервуар увеличивает концентрацию кислорода во вдыхаемой смеси газов до 40—50%.

Вентиляция СНМ через интубационную трубку

Перед проведением интубации обязательно проведите адекватную пре-оксигенацию: раздуйте легкие больного, сделав несколько глубоких выдохов методом рот в рот либо рот в маску. Оксигенация всегда должна предшествовать интубации трахеи, поскольку последняя иногда занимает несколько минут, в течение которых у больного может развиваться гипоксия. Интубация трахеи желательна при проведении ВППД с помощью СНМ, поскольку она обеспечивает проходимость дыхательных путей и надежно защищает легкие от аспирации в случае рвоты. Помните, что у больных в состоянии глубокой комы для выполнения ларингоскопии и интубации нет необходимости вводить релаксанты.

Поддержание функции сердечно-сосудистой системы

У всех больных с угрожающим жизни состоянием и у больных во время анестезии в первую очередь необходимо обеспечить возможность внутривенного введения лекарственных средств. Больным, находящим-

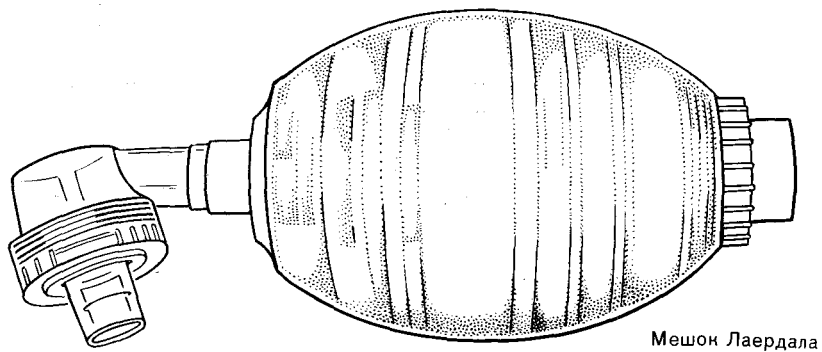
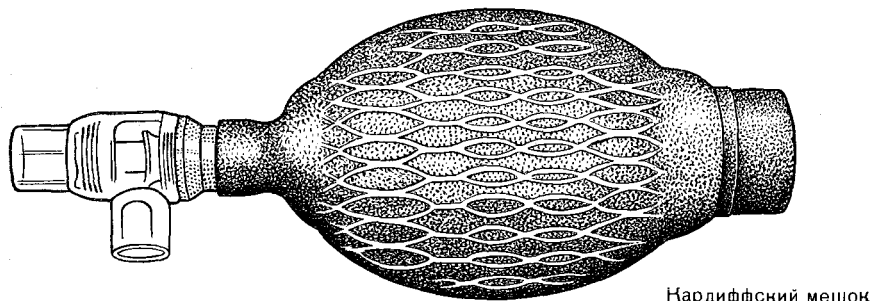
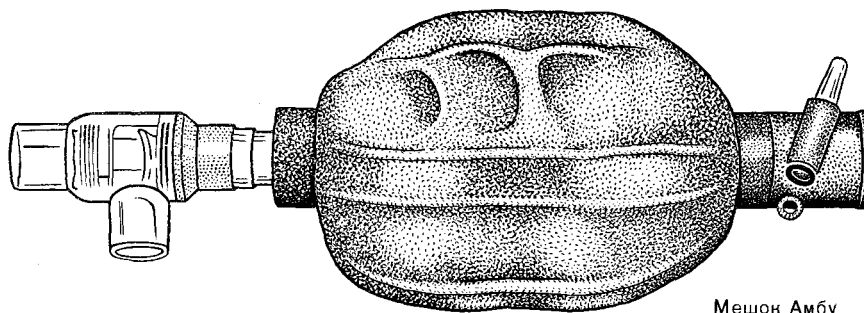
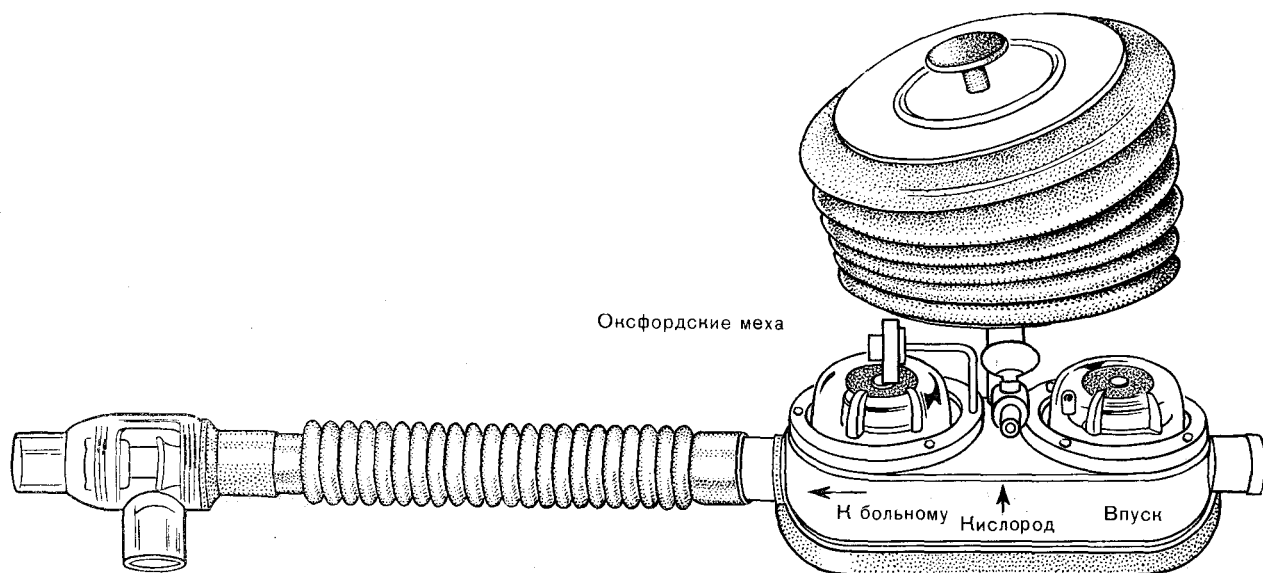
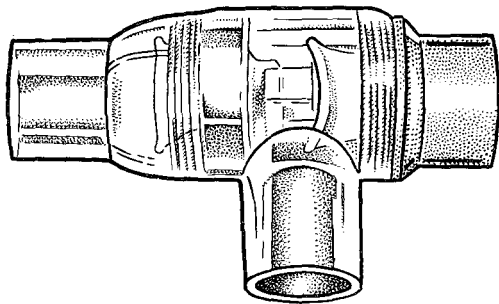
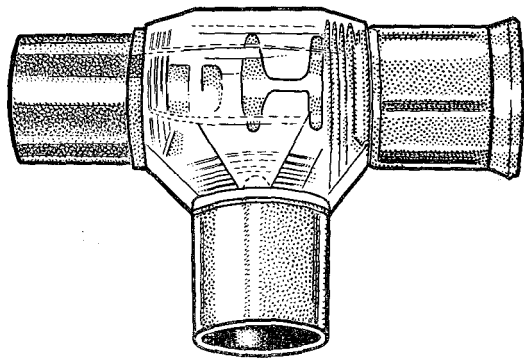
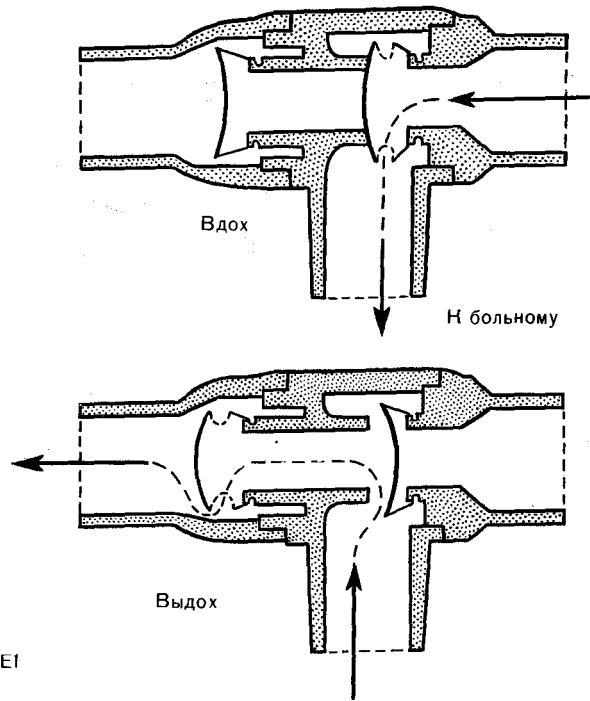


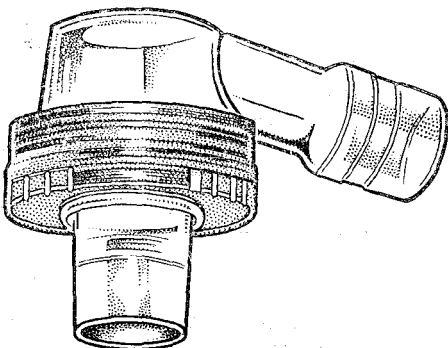
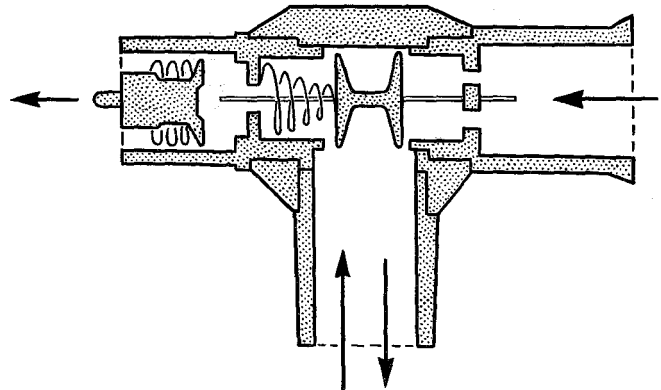
Рис. 2.8 Приспособления для вентиляции легких (СНМ).



Амбу Е1



Рубена



Лаердала IV

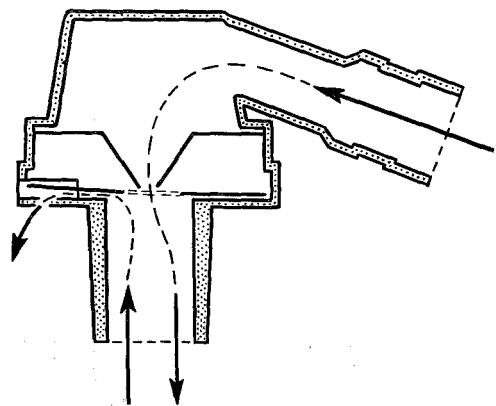


Рис. 2.9 Универсальные дыхательные клапаны.

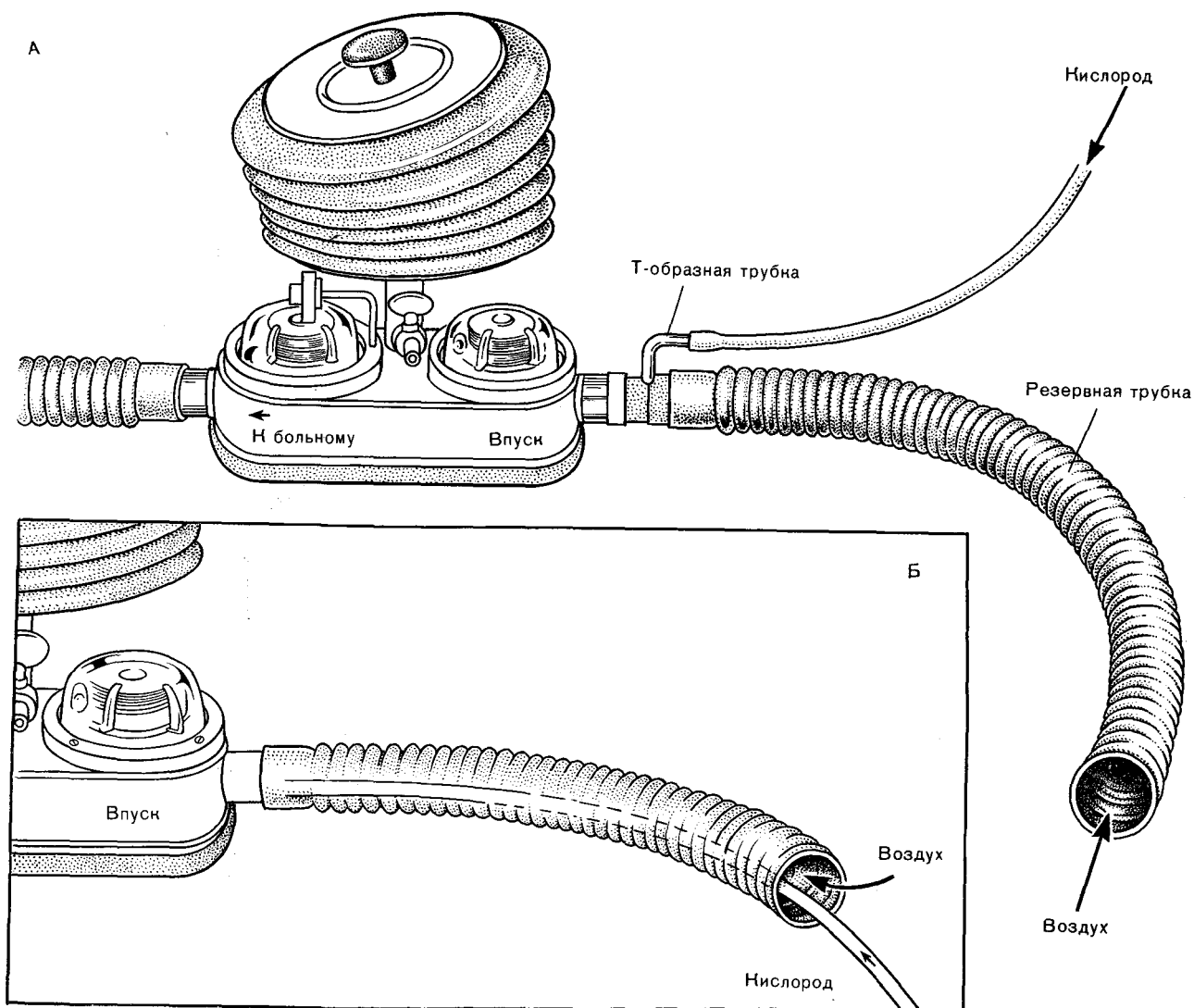


Рис. 2.10 Обогащение газовой смеси кислородом при вентиляции легких самонаполняющимися мешками. (А) Т-образная и резервная трубки; (Б) импровизированный метод.

ся в критическом состоянии, через толстые катетеры, введенные в крупные вены, или толстую иглу (идеальной является игла № 14/2 мм) проводят переливание соответствующих растворов. У некоторых больных выполняют катетеризацию двух и более вен. При отсутствии видимых периферических вен, которые даже не пальпируются, используют большие вены в кубитальной ямке, наружную или внутреннюю яремные вены или на короткое время даже бедренную вену (следует остерегаться ошибочной пункции артерии). Наконец, последним, правда, более длительным методом выбора при наличии квалифицированного помощника является венесекция большой подкожной вены.

Остановка кровотечения

Обычно кровотечение из ран можно остановить, прижимая кровоточащий участок асептической повязкой до тех пор, пока больного не подготовят для хирургической обработки раны и остановки кровотечения. Однако при некоторых ранениях конечностей, например тяжелых травматических повреждениях, иногда требуется наложение жгута.

Восстановление объема циркулирующей крови

Приподнятое положение ног у больного при гиповолемии нередко улучшает возврат венозной крови к голове и сердцу. Эту манипуляцию выполняют, не опуская головы и туловища больного, что позволяет избежать нарушений дыхания, обычно наблюдаемых в наклонном (Тренделенберга) положении больного. Затем объем циркулирующей крови (ОЦК) восполняют внутривенным переливанием. Несвоевременная коррекция ОЦК, низкое артериальное давление и сердечный выброс, наблюдаемые при гиповолемии, вызванной кровотечением или дегидратацией, могут привести к тяжелым и необратимым повреждениям тканей и органов, чувствительных к гипоксии, таких как почки и мозг. Лучшими в этом случае являются растворы, сходные по составу с теряемой жидкостью. Реанимацию следует начинать инфузией раствора, состав которого приблизительно эквивалентен составу внеклеточной жидкости, например, физиологического раствора или раствора Рингера (раствор Гартманна). Тяжелая сосудистая недостаточность нередко сопровождается развитием метаболического ацидоза, для коррекции которого переливают раствор бикарбоната натрия в дозе 1 ммоль/кг. Исключение составляют больные с диабетическим кетоацидозом, у которых применение бикарбоната может привести к развитию фатальной гипокалиемии.

О характере мероприятий при неожиданной остановке сердца сказано далее.

Оценка эффективности лечения

Остановка дыхания или кровообращения приводит к развитию тканевой гипоксии и появлению цианоза (за исключением больных в состоянии выраженной анемии, у которых цианоз не всегда диагностируется). Во время реанимации больного, находящегося без сознания, следите за изменением цвета кожных покровов и улучшением периферического кровообращения. О результативности проводимого массажа сердца свидетельствует появление пульса на бедренной артерии. Если нет быстрого улучшения состояния больного, обязательно проверьте правильность и полноту всех выполняемых мероприятий или оценки состояния пострадавшего. При эффективности реанимационных мероприятий больной вскоре приходит в сознание, у него восстанавливаются двигательная активность, дыхание и реакция на различные раздражения. После появления самостоятельного дыхания продолжайте вспомогательную вентиляцию, пока оно не станет регулярным и адекватным, т. е. у больного восстановятся нормальная частота и глубина дыхания и исчезнет цианоз. В этом случае вентиляцию прекращают, но продолжают давать кислород. Трубка в трахее интубированного больного должна остаться до полного восстановления сознания.

Во время реанимационных мероприятий проводите мониторинг контроль частоты пульса и показателей артериального давления и соответственно им выбирайте тактику лечения. При частоте сердечных сокращений (ЧСС) реже 50 уд/мин (100 у младенцев) введение атропина устранит брадикардию и увеличит сердечный выброс. По возможности следует записать ЭКГ для выявления нарушений сердечного ритма и проведения правильного лечения.

У больных с выраженной гиповолемией проводят катетеризацию мочевого пузыря. Диурез более 0,5 мл/кг/ч является показателем нормализации ОЦК и сердечного выброса. Повышение ЦВД, постоянно регистрируемого в яремной вене, также указывает на адекватное наполнение венозного русла. Сохраняющаяся у больного анурия (проверьте проходимость катетера), несмотря на нормальное артериальное давление и ЦВД, измеряемое в яремной вене, указывает на развитие острой почечной недостаточности, возможную терапию которой следует немедленно обсудить.

Стабилизация состояния больного

После первоначальных реанимационных мероприятий, не прекращая их, необходимо оценить состояние больного и выработать дальнейшую тактику лечения, которое заключается в проведении экстренного хирургического вмешательства (дренирование плевральной полости, остановка кровотечения и обработка раны, иммобилизация костных отломков и обезбоживание). Важное значение при этом имеет непрерывный контроль жизненно важных показателей, поскольку любая из этих манипуляций может легко привести к декомпенсации сердечно-сосудистой и дыхательной систем больного. В случае необходимости проведения анестезиологического пособия, в первую очередь до индукции, нужно нормализовать показатели гемодинамики. *Больным с гиповолемией никогда не следует проводить спинномозговую анестезию из-за опасности развития фатального коллапса.*

Транспортировка больного, находящегося в критическом состоянии

После проведения реанимации возникает необходимость перевести больного в операционную, в палату либо в другой стационар для дальнейшего лечения. Прежде всего следует стабилизировать состояние больного, так как активное лечение и мониторинг значительно сложнее проводить во время транспортировки, чем в реанимационной палате. Поэтому, если речь идет о транспортировке больного, за исключением перевода на очень короткое расстояние, врач обязан подумать о дополнительных мерах его безопасности. При малейшем сомнении в проходимости дыхательных путей больному следует провести интубацию или трахеостомию. В этих случаях надо помнить об обязательном дренировании плевральной полости у больных с травмой, достаточной иммобилизации и обезболивании при переломах (подвижные отломки могут вызвать повторное кровотечение). Наиболее безопасным методом обезбоживания является дробное внутривенное введение небольших доз мощных анальгетиков. Не следует вводить анальгетики или какие-либо седативные препараты больным с нарушением сознания, так как это может усугубить поражение мозга и привести к летальному исходу. Взвесьте необходимость применения регионарной анестезии, например блокаду бедренного нерва при переломе бедра.

Следует подготовить оборудование, необходимое для транспортировки больного. При любой транспортировке длительностью более нескольких минут наряду с необходимыми медикаментами, вероятно, потребуется оборудование, о котором уже шла речь, на случай проведения экстренных реанимационных мероприятий (ларингоскоп, эндотрахеальная трубка, СМ, приспособления для внутривенного переливания жидкостей и т. д.). Наиболее важным вопросом является выбор сопровождающего, хотя он может быть ограничен. По возможности транспортировку больного осуществляйте сами или отправьте его с сестрой или помощником, знакомыми с методами реанимации и умеющими пользоваться соответствующей аппаратурой и контрольными приборами.

В каких случаях реанимация бесполезна

Реанимация представляет собой наиболее активный метод лечения, цель которого — спасти жизнь тяжелобольного или пострадавшего с тяжелыми травмами, имеющего шанс выздороветь. Реанимационные мероприятия нецелесообразно начинать у больных с прогрессирующими и неизлечимыми заболеваниями. Бессмысленно продолжать реанимацию больного, у которого, несмотря на все ваши усилия, нет надежды на выздоровление. Решение прекратить реанимационные мероприятия основывается на обследовании каждого конкретного больного. Следующие положения могут помочь в выборе правильного решения.

1. Маловероятно, что больной *после черепно-мозговой травмы с расширенными, не реагирующими на свет зрачками, без самостоятельного дыхания* (при полной проходимости дыхательных путей) выживет.
2. Следующие признаки, наблюдаемые через 30 мин интенсивной реанимации, указывают на плохой прогноз:
 - неподвижные и расширенные зрачки;
 - отсутствие пульса на бедренных и сонных артериях;
 - отсутствие самостоятельного дыхания.

При наличии всех этих признаков становится ясно, что надежды на выздоровление нет и реанимационные мероприятия следует прекратить.

Пострадавшие с тяжелыми травмами

При поступлении в больницу пострадавшего с тяжелыми повреждениями иногда бывает трудно определить последовательность лечебных мероприятий. Конечно, в первую очередь внимание уделяют контролю проходимости дыхательных путей, восстановлению адекватной вентиляции и показателей гемодинамики. В этом разделе разбираются более специфические рекомендации по дальнейшему лечению больных с различными травматическими повреждениями.

Травмы головы и шеи

В первую очередь проверьте проходимость дыхательных путей вашего больного, поскольку наиболее частой причиной летальных исходов после черепно-мозговой травмы является обструкция дыхательных путей. Вам необходимо сохранить проходимость дыхательных путей больного, находящегося без сознания, уложив его полубоком на живот или введя в трахею интубационную трубку с манжеткой. При подозрении на перелом шейного отдела позвоночника старайтесь удерживать голову и шею больного в нейтральном положении или в положении со слегка запрокинутой головой, а чтобы повернуть больного, не смещая шейный отдел позвоночника, постарайтесь обеспечить достаточное количество помощников. Сгибание является наиболее опасным движением при переломе шейного отдела позвоночника, поскольку может привести к повреждению спинного мозга. Если необходимо провести интубацию у такого больного, например, для выполнения лапаротомии при подозрении на кровотечение, подготовленный помощник, лучше хирург, во время проведения ларингоскопии и интубации крепко удерживает голову и шею в безопасном положении. Интубацию выполняйте без колебаний, особенно при необходимости анестезии. Гораздо большая вероятность повреждения шейного отдела позвоночника существует при проведении наркоза маской, а кроме того, при этом существует реальная опасность регургитации желудочного содержимого. Избегайте назотрахеальной интубации, так как у больного может быть перелом основания черепа, который инфицируется при введении интубационной трубки.

Перевернуть больного, у которого подозревают повреждение спинного мозга, можно, перекатывая его, как «бревно», при этом избегая любое сгибание позвоночника от головы до копчика, для чего нужна помощь не менее четырех человек. Если необходима транспортировка, больного укладывают на жесткую поверхность и фиксируют в этом положении, обкладывая его подушками или мешками с песком.

Помните, что у больного с повреждением спинного мозга возможно развитие «спинального шока» из-за потери сосудистого тонуса. Поэтому эти больные весьма склонны к развитию постуральных реакций. В этом случае необходимо внутривенное переливание больших объемов жидкости после катетеризации мочевого пузыря для контроля за диурезом.

Кровотечение при ранении мягких тканей черепа может быть очень обильным, поэтому убедитесь в надежности наложенной давящей повязки. В большинстве случаев рентгенография черепа вряд ли будет полезной при оказании экстренной помощи у больных с черепно-мозговой травмой. Отсутствие у больного реакции на болевые раздражения,

расширенные, застывшие зрачки указывают, как правило, на чрезвычайно тяжелое повреждение мозга. В случае остановки дыхания у такого больного после интубации, обеспечившей проходимость дыхательных путей, проведение дальнейших реанимационных мероприятий бессмысленно. В менее тяжелых случаях жизненно важное значение имеет поддержание проходимости дыхательных путей, поскольку нарушения дыхания, гипоксия и гиперкапния приводят к повышению внутричерепного давления и соответственно к дальнейшему повреждению мозга. У любого больного с черепно-мозговой травмой и нарушением сознания перед транспортировкой в первую очередь необходимо выполнить интубацию трахеи и трахеостомию.

Повреждение грудной клетки

У каждого больного с переломами ребер возможно развитие пневмонии или гемопневмоторакса, которые требуют экстренного дренирования плевральной полости. Проследите, нет ли признаков снижения экскурсии грудной клетки, поступления воздуха и девиации трахеи. Поскольку физикальные признаки иногда бывает трудно интерпретировать, как можно скорее сделайте рентгенографию грудной клетки. При повреждении пневмо- или гемопневмоторакса плевральную полость дренируют, соединяя дренажную трубку с водяным замком, и выполняют повторную рентгенографию. Проникающие ранения грудной клетки необходимо быстро закрыть, наложив временную повязку. Подвижность у больного участка грудной стенки, выраженная парадоксальным движением с западением во время вдоха, представляет серьезную опасность. Больному с устойчивым нарушением дыхания дайте кислород, а перед транспортировкой в более крупную больницу проведите интубацию трахеи и переведите его на искусственную вентиляцию легких с перемежающимся положительным давлением (ВППД). (При этих видах травм ВППД длится иногда до 2 нед.) Больным с небольшим флотирующим участком грудной клетки, без существенного нарушения дыхания, нередко достаточно анальгезии, которая снимает боль в ребрах, ограничивающую глубокое дыхание и кашель. С целью обезболивания обычно проводят межреберную блокаду бупивакаином, а при необходимости физиотерапию: ингаляцию 0,5% трихлорэтилена или смеси 50% закиси азота с кислородом.

Травмы брюшной полости

При этого рода травмах, даже при отсутствии признаков наружных повреждений, возможно внутрибрюшное кровотечение или разрыв внутренних органов. Промыванием брюшной полости физиологическим раствором можно подтвердить диагноз кровотечения, но даже отрицательные результаты этой манипуляции не всегда исключают его, особенно в случаях забрюшинного кровотечения. Отсутствие видимых повреждений или их легкий характер, не объясняющий выраженных изменений пульса и артериального давления, всегда вызывает подозрение о внутрибрюшном кровотечении.

Переломы крупных костей

Помните, что как закрытые, так и сочетанные переломы нередко сопровождаются большой кровопотерей: 2—3 л при тяжелых переломах костей таза и 1—2 л при переломе бедра. Как можно скорее проведите иммобилизацию перелома, например, используя шину Томаса при переломе бедра, затем введите соответствующие анальгетики и восполните объем циркулирующей крови внутривенным переливанием плазмозаменителей. Внутривенное введение небольших доз наркотических анальгетиков нередко более безопасно, чем применение других распространенных методик обезболивания. Блокада бедренного нерва при переломах бедра является простым и безопасным методом анальгезии.

Ожоги

У больных с ожогами возможны скрытые поражения в результате вдыхания горячих или токсических газов. При ожогах верхних дыхательных путей (которые могут быстро привести к фатальному отеку гортани) нередко наблюдаются ожоги лица и опаление волос носовых ходов.

Для профилактики отека рекомендуют применение гормонов, но из-за их медленного эффекта поторопитесь провести эндотрахеальную интубацию или трахеостомию. Больным, у которых подозревают ожоги дыхательных путей, должна быть проведена кислородная ингаляция. Вдыхание дыма или токсических газов нередко приводит к развитию токсических пневмонитов с тяжелой гипоксией, требующей длительного проведения ВППД. Больных с ожогами дыхательных путей после стабилизации состояния необходимо как можно скорее, обычно в течение суток после несчастного случая, перевести в специализированное учреждение. Для купирования сильных болей больным внутривенно вводят небольшие дозы морфина или петидина.

При ожогах поверхности тела определяют процент пораженной поверхности. Для этого у взрослых применяют «правило девяток». Каждый из следующих участков тела принимают за 9% общей поверхности тела: передняя поверхность грудной клетки, поверхность спины, поверхность живота, каждая рука, передняя поверхность каждой ноги, задняя поверхность каждой ноги, голова с шеей. Область промежности составляет около 1% поверхности тела. У детей поверхность головы в пропорциональном отношении значительно больше и составляет, например, для 5-летнего ребенка 15%, для ребенка 1 года — 20% поверхности тела. Другим полезным эталоном измерения является ладонная поверхность кисти, составляющая обычно около 1% поверхности тела.

Начните лечение с переливания в крупные вены жидкостей в объеме, рекомендуемом ниже. Через обожженную поверхность, особенно у больных с обширными ожогами, теряется большое количество белков и крови. Поэтому, помимо переливания растворов кристаллоидов, для возмещения чрезмерных потерь жидкостей с испарением из раневой поверхности и высокого основного обмена этим больным переливают растворы коллоидов, а при необходимости кровь. Больного с ожогами поместите в теплое место, чтобы по возможности свести к минимуму метаболические нарушения. Измеряйте почасовой диурез, являющийся показателем адекватности проводимой инфузионной терапии, и постарайтесь поддержать его на уровне не ниже 0,5 мл/кг/ч. При этом полезно регистрировать ЦВД, которое следует поддерживать на уровне 10—20 см H₂O (0,98—1,96 кПа), а гематокрит по возможности в пределах 30—35%.

Тактика инфузионной терапии

После определения площади обожженной поверхности рассчитайте необходимый объем инфузии по формуле: 1 единица восполняемой жидкости (мл) = площадь ожога × масса тела в кг × 0,5.

Например, количество жидкости, необходимой для переливания пострадавшему с массой тела 60 кг и площадью ожога, составляющей 30% поверхности тела, будет равно $30 \times 60 \times 0,5 = 900$ мл. Растворы в виде коллоидов (декстран, полигелин, оксигелированный крахмал, плазма или кровь) переливайте по следующей программе:

- 1 единица каждые 4 ч в течение первых 12 ч
- 1 единица каждые 6 ч в течение следующих 12 ч
- 1 единица в течение следующих 12 ч
- (всего 6 единиц в течение 36 ч).

Кроме того, обожженным вводят жидкость либо внутрь, либо внутривенно в виде 5% (50 г/л) раствора глюкозы (не менее 35 мл/кг/день для взрослых и 150 мл/кг/день для детей с массой тела не выше 10 кг).

Если суммарная поверхность ожога в процентах и возраст больного превышают 100, прогноз для выживания неблагоприятный, но вы должны облегчить его страдания назначением достаточного количества наркотических анальгетиков. У выживших больных с обширными ожогами наблюдается чрезвычайно высокий обмен, в основном за счет катаболизма; однако у них может развиваться анорексия, и если не принять специальные меры в отношении их питания, они погибнут от голода. В этих случаях назначают кормление через назогастральный зонд высококалорийными смесями с большим содержанием белков — до 6000 ккал/день. Необходимость в проведении повторных анестезий возникает позже при обеспечении болезненных перевязок и пересадки кожи. Наиболее подходящим анестетиком для этих целей является кетамин, из ингаляционных анестетиков — трихлорэтилен. Из-за опасности развития остановки сердца, связанной с вероятностью резкого увеличения уровня калия в крови, больным после тяжелых ожогов не вводят суксаметоний.

3

Ведение больных, находящихся без сознания и во время анестезии

В предыдущей главе описаны принципы экстренной помощи больным, находящимся в критическом состоянии или без сознания. Эта посвящена вопросам дальнейшей терапии и ухода за больными, находящимися без сознания или под действием наркоза.

У лиц, находящихся без сознания в результате травмы, заболевания или под действием общих анестетиков, отсутствуют многие жизненно важные и защитные рефлексы. Поэтому они нуждаются в уходе и поддержании этих утраченных функций организма. Долг врача — обеспечить больному безопасность в этот критический период. Один медицинский работник никогда не должен выступать одновременно как анестезиолог и как хирург; всегда должен быть помощник, обученный, владеющий методами наблюдения за состоянием дыхательных путей, мониторингового контроля за состоянием больного и коррекции всех жизненно важных функций организма.

Общие вопросы

Положение С больными, находящимися в сознании или в состоянии сна, необходимо всегда обходиться бережно. Анестезию больному следует проводить на операционном столе или каталке, быстро опустив головной конец, которой можно облегчить состояние больного в случае внезапного развития гипотонии, а при рвоте исключить попадание рвотных масс в легкие. Индукцию проводят обычно в положении больного на спине, но если речь идет о пациенте, лежащем на боку, у которого сохранено самостоятельное дыхание, то анестезию можно провести, не меняя положения больного.

У человека, находящегося под наркозом, следует избегать нефизиологических положений тела из-за опасности повреждения суставов или мышц. Чтобы перевести больного в положение для литотомии, необходимы два помощника, которые поднимают обе ноги больного, одновременно укладывая их на стремена, чтобы не повредить крестцово-подвздошного сочленения.

Глаза Глаза больного во время общей анестезии должны быть полностью закрыты, иначе есть опасность подсыхания и последующего изъязвления роговицы. Если веки «самостоятельно» не закрываются, удерживать их в этом положении можно с помощью небольших кусочков ленты, или покрыв увлажненной салфеткой. Эта манипуляция обязательна для больного, голова которого во время операции закрыта простынями. Укладывая пациента на живот, особое внимание уделите профилактике давления на глаза, которое может привести к стойкой потере зрения.

Зубы Ларингоскопия, размещение во рту искусственных воздухопроводов не безопасны для зубов, особенно шатающихся, гнилых или неправильно расположенных. Во время пробуждения больного повышается мышечный тонус, и как следствие этого больной нередко закусывает расположенные во рту воздухопроводы, повреждая при этом зубы. Повреждения зубов во время ларингоскопии, особенно передневерхних резцов, возникают при использовании их в качестве опоры для клинка ларингоскопа. Безопаснее удалить шатающиеся зубы, поскольку случайно выпавший зуб может привести к аспирации и развитию абсцесса легкого.

Периферические нервы Некоторые периферические нервы, например локтевой, травмируются при длительном сдавливании, а такие, как плечевое сплетение, при растяжении. Внимательное отношение к позе больного и применение мягких подушечек для предохранения выступающих участков костей позволит избежать этих осложнений. Жгуты в случае необходимости накладывают через подкладку и никогда не оставляют дольше, чем на 90 мин из-за опасности ишемического повреждения нерва.

Дыхание Свободное дыхание имеет существенное значение для больного, находящегося без сознания. Убедитесь, что при осмотре ассистент хирурга не опирается на грудную клетку или живот пострадавшего. Положение больного с чрезмерно опущенным головным концом стола ограничивает движение диафрагмы, особенно у тучных пациентов, которым по этой причине нередко требуется проведение искусственной вентиляции легких (ИВЛ). У больного, лежащего на животе, подкладывание подушечки под верхнюю часть грудной клетки и область таза обеспечивает свободное движение брюшной стенки во время дыхания.

Ожоги Предохраняйте больного во время анестезии от случайных ожогов. Обрабатывая кожу, не пользуйтесь жидкостями, которые могут воспламениться при коагуляции. Для профилактики ожогов нейтральный электрод аппарата для коагуляции прикрепляйте плотно и равномерно к широкой поверхности спины, ягодиц или бедер. Пользуясь другими электрическими приборами, помните об опасности поражения или ожогов больного электрическим током.

Теплопотери Больного, находящегося без сознания, по возможности согрейте, укройте теплее, предохраняя от сквозняков. Большинство общих и местных анестетиков вызывают вазодилатацию сосудов кожи, что увеличивает теплопотери. Несмотря на то что кожные покровы остаются теплыми, центральная температура тела может довольно быстро понизиться. Гипотермия во время анестезии сопровождается двумя неблагоприятными эффектами: усиливает и удлиняет действие некоторых препаратов (например, мышечных релаксантов) и, вызывая дрожь при пробуждении, увеличивает потребление кислорода, что может привести к гипоксии.

Дыхательная функция больных во время проведения анестезии

Принципы поддержания проходимости дыхательных путей, описанные ранее, применимы к больному, находящемуся под наркозом, так же как к любому больному в бессознательном состоянии или после тяжелой травмы. Многие быстротекающие или несложные хирургические манипуляции, например, разрез или введение дренажа, можно выполнить при положении больного на боку или в положении, промежуточном между положением на боку и положением лежа на животе, что способствует сохранению проходимости дыхательных путей. При операциях средней сложности и сложных проводят эндотрахеальную интубацию.

Общая анестезия может сопровождаться нарушением функции легких, особенно у больных со спонтанным дыханием, которым давали препараты, угнетающие дыхательную функцию (морфин, фторотан). Поэтому в этих случаях необходимо тщательно контролировать показатели дыхания, тем более что никакой специальной или сложной аппаратуры для этого не требуется. Постоянно наблюдайте за больным, отмечайте любое изменение цвета кожных покровов, слизистых или экскурсии грудной клетки.

Если больной не страдает тяжелой формой анемии, здоровый розовый цвет слизистых, пальцев рук и ног указывает на достаточную оксигенацию. Для наблюдения за цветом пальцев рук и ног, убедитесь, что они выступают из-под операционного белья. Кроме того, наблюдайте за цветом крови в операционной ране. Грудная клетка свободно поднимается при вдохе и опускается при выдохе. Так как диафрагма во время вдоха опускается, эпигастральная область поднимается. При обструкции дыхательных путей движение диафрагмы вниз сопровождается втягиванием нижних межреберных промежутков и тканей надключичных областей, эффект известный под названием «парадоксального дыхания».

При выраженной депрессии дыхания могут наблюдаться признаки гиперкапнии. Являясь депрессантом, двуокись углерода вызывает освобождение катехоламинов с последующим развитием тахикардии, повышением артериального давления и потоотделения. Возможны нарушения ритма сердца, особенно опасные при сопутствующей гипоксии. Дыхание больного можно контролировать по движению СНМ, дыхательного клапана или пучку ниточек, прикрепленному к соответствующему выходу испарителя наркозного аппарата (рис. 3.1).

Дыхание можно постоянно контролировать с помощью прекардиального или пищеводного стетоскопа, привязав отрезанный от резиновой перчатки палец на конец желудочного зонда, введенного приблизительно до середины пищевода. Верхний конец его присоединяют к обычному фонендоскопу вместо мембранной его части (рис. 3.2). Стетоскоп позволяет анестезиологу контролировать дыхательные шумы, частоту работы респиратора и частоту сердечных сокращений (ЧСС). Этот про-

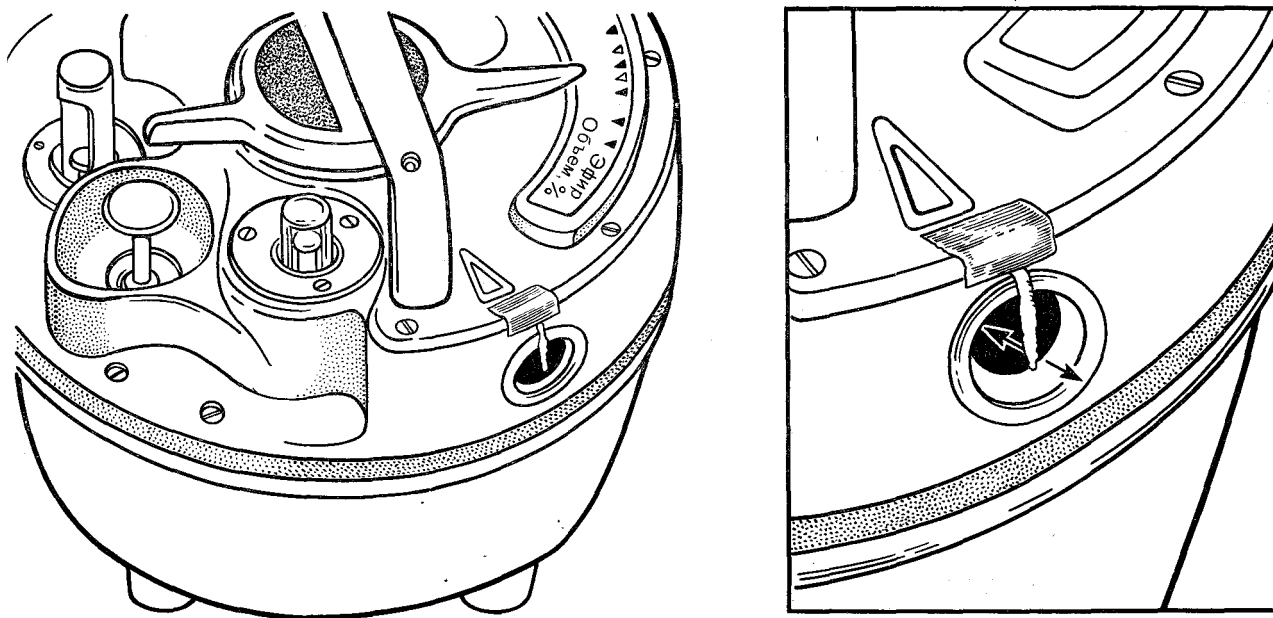


Рис. 3.1 В качестве элементарного контроля за дыханием используется кусочек ниточки, прикрепленной к испарителю.

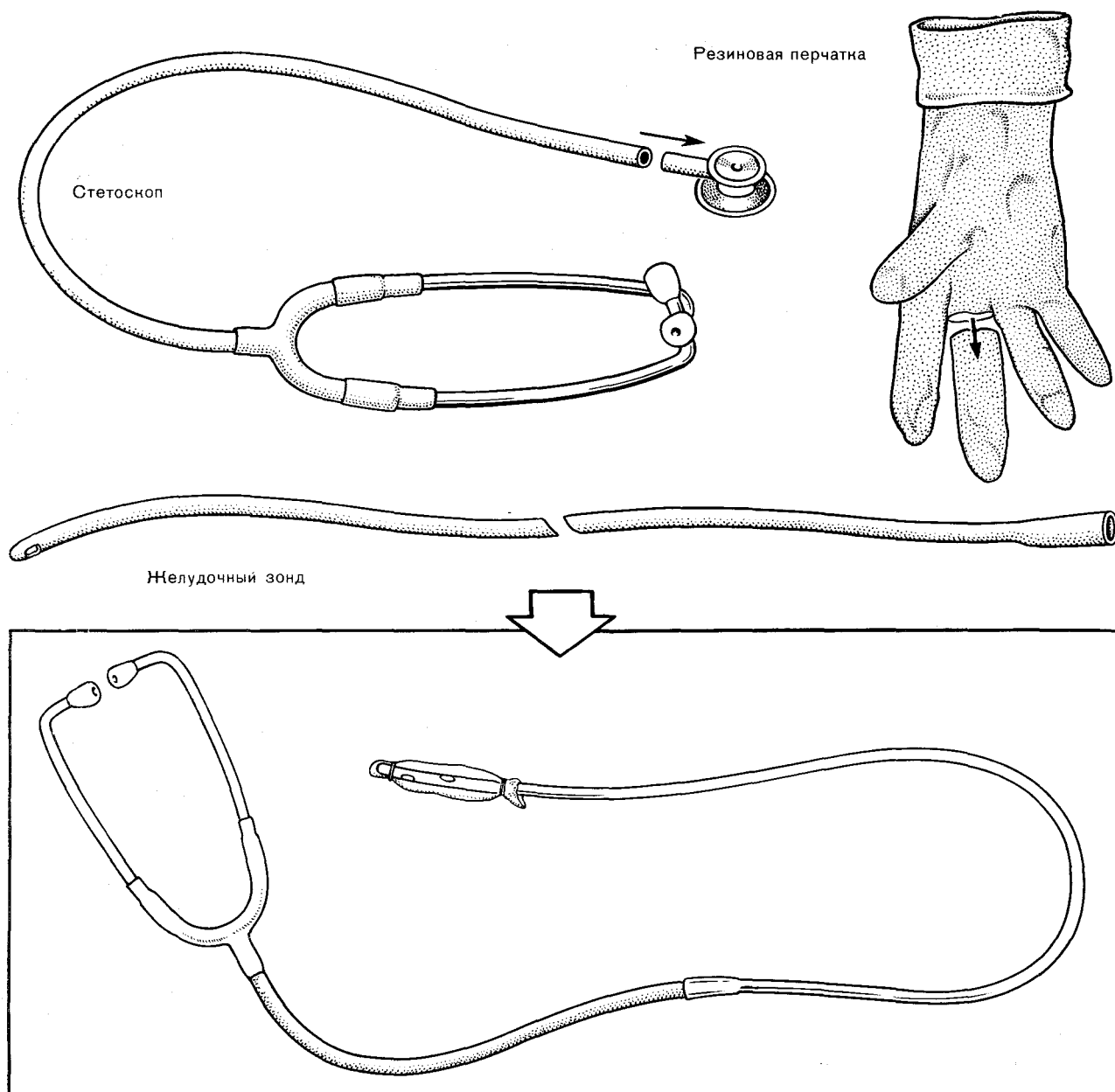


Рис. 3.2 Методика приготовления пищевода стетоскопа.

стой и надежный метод мониторингового контроля крайне необходим для повседневной практической работы. Многие анестезиологи считают моноаурикулярный фонендоскоп более удобным для длительного мониторингового контроля.

Во время управляемой вентиляции при сдавливании мешка или меха обращайте внимание на изменение сопротивления в дыхательных путях, что может указывать на обструкцию или перегиб трубки, случайное отсоединение, начинающийся бронхоспазм, кашель или развитие пневмоторакса.

Механизм обструкции дыхательных путей

Причиной обструкции дыхательных путей у больных, находящихся без сознания, является обычно потеря мышечного тонуса и рефлексов. Вероятность развития обструкции дыхательных путей больше у больных с небольшой нижней челюстью, ограниченной ее подвижностью, боль-

шим языком, такими дефектами шеи, как увеличенная щитовидная железа или ригидность шейного отдела позвоночника. Эти аномалии часто способствуют западению языка, давлению его на заднюю стенку глотки и, таким образом, препятствуют прохождению воздуха. При внезапном развитии обструкции, например во время индукции после внутривенного введения анестетика, больной может погибнуть, если это осложнение не устранить или не прибегнуть к вспомогательной вентиляции маской. Этого можно избежать более медленной индукцией ингаляционными анестетиками по сравнению с внутривенными. Индукция ингаляционными анестетиками является единственным щадящим и безопасным методом анестезии у больных с подозрением на возможные затруднения проходимости дыхательных путей. Обструкция дыхательных путей иногда развивается во время анестезии у больного с самостоятельным дыханием в результате развития ларингоспазма, вызывающего своеобразное «кукарекание» (стридор), особенно на вдохе. У больного с самостоятельным дыханием при этом отмечается рефлекторное увеличение силы сокращения дыхательных мышц с втягиванием надключичных областей и парадоксальным движением ребер, т. е. втягиванием межреберных промежутков во время вдоха. У больных с тяжелым ларингоспазмом эти признаки более выражены, но без специфических звуков, поскольку отсутствует движение воздуха через гортань. Ларингоспазм развивается обычно в результате рефлекторной реакции на раздражение во время поверхностной анестезии. Это либо местное раздражение, например, ларингоскопия у больного в условиях слишком поверхностной анестезии, либо болезненные манипуляции, например, форсированное расширение сфинктера прямой кишки или шейки матки. В случае возникновения ларингоспазма в первую очередь устраняют причину его развития. Через несколько вдохов спазм обычно становится менее выраженным; после этого можно углубить анестезию во избежание его повторного развития при травмирующих манипуляциях. В случае тяжелого ларингоспазма внутривенно введите суксаметоний и проведите интубацию трахеи. Наиболее частой причиной ларингоспазма во время анестезии может быть экстубация во время слишком поверхностной анестезии. Для профилактики ларингоспазма экстубацию проводят либо во время глубокой анестезии, либо после полного пробуждения больного.

Обструкция дыхательных путей иногда развивается даже после интубации трахеи в результате:

- наличия в трубке инородного тела или сухой слизи;
- скопления в трахее густой мокроты;
- перегиба трубки во рту или глотке;
- сдавления трубки хирургическим тампоном;
- упора скоса трубки в стенку трахеи;
- грыжевого выпячивания манжетки над дистальным концом трубки;
- интубации бронха (которая в действительности не относится к обструкции, но тем не менее сопровождается повышением давления на вдохе и цианозом).

При возникновении обструкции дыхательных путей после интубации трахеи необходимо быстро исключить все возможные вышеуказанные причины и устранить ее. В частности, проверьте проходимость интубационной трубки введением катетера для отсасывания мокроты, с помощью ларингоскопа проверьте положение трубки и распустите манжетку в случае грыжевого выпячивания, закрывающего дистальный конец трубки.

Если обструкция дыхательных путей после исключения всех указанных причин сохраняется, трубку следует удалить и провести повторную интубацию.

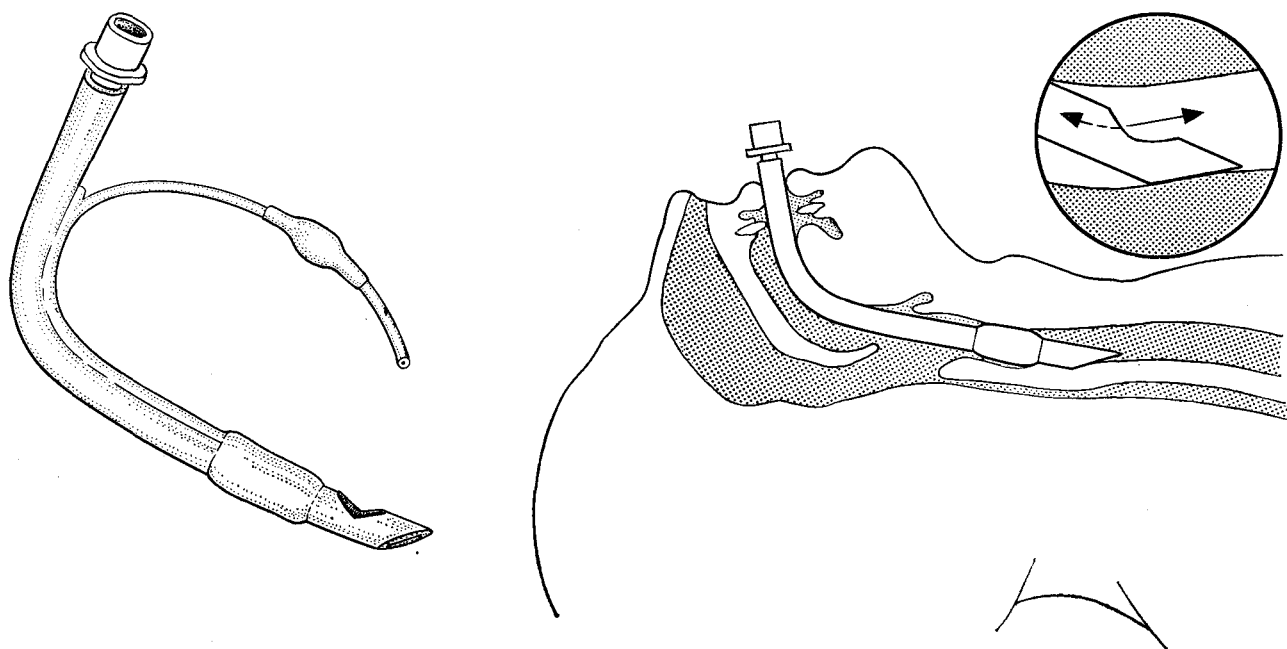


Рис. 3.3 Случайная интубация бронха трубкой Магилла. Дополнительное отверстие, прорезанное на боковой стенке трубки ниже манжетки, уменьшает опасность этого осложнения.

Можно предупредить развитие некоторых видов обструкции дыхательных путей, соблюдая необходимые предосторожности во время интубации. Например, применение проводника во время интубации исключает присутствие инородного тела в трубке. Иногда для облегчения вентиляции на случай неправильного положения трубки на конце ее прорезают дополнительное отверстие (рис. 3.3, 3.4).

В чем опасность обструкции дыхательных путей?

Тяжелая обструкция дыхательных путей всегда приводит к развитию гипоксии, поражающей все ткани, но особенно пагубно влияет она на сердце, мозг и почки. Ингаляция больным кислорода нередко маскирует выраженную гипоксию, не препятствуя накоплению в тканях CO_2 с сопутствующим дыхательным ацидозом, гипертензией, тахикардией и нарушением сердечного ритма. Кроме того, во время попыток больного преодолеть обструкцию дыхательных путей возникает большой градиент давления в грудной и брюшной полостях, приводящий к регургитации желудочного содержимого в пищевод и последующей аспирацией с серьезными последствиями.

Дыхательная недостаточность

Все препараты, угнетающие центральную нервную систему, например седативные средства, наркотические анальгетики, ингаляционные и внутривенные анестетики, в той или иной степени угнетают самостоятельное дыхание больного. Дыхательный центр, находящийся в состоянии депрессии, теряет способность стимулировать дыхание, несмотря на наличие адекватного раздражителя (обычно повышение P_aCO_2), в результате чего развивается различной степени гипоксия, гиперкапния и дыхательный ацидоз.

Определенные факторы существенно повышают предрасположенность больного к развитию дыхательной недостаточности. Например, черепно-мозговая травма, так же как и остановка сердца в результате травмы или гипоксии сопровождаются угнетением дыхания, а иногда и его остановкой. У больных, страдающих тяжелыми хроническими обструктивными заболеваниями дыхательных путей (хронические бронхиты),

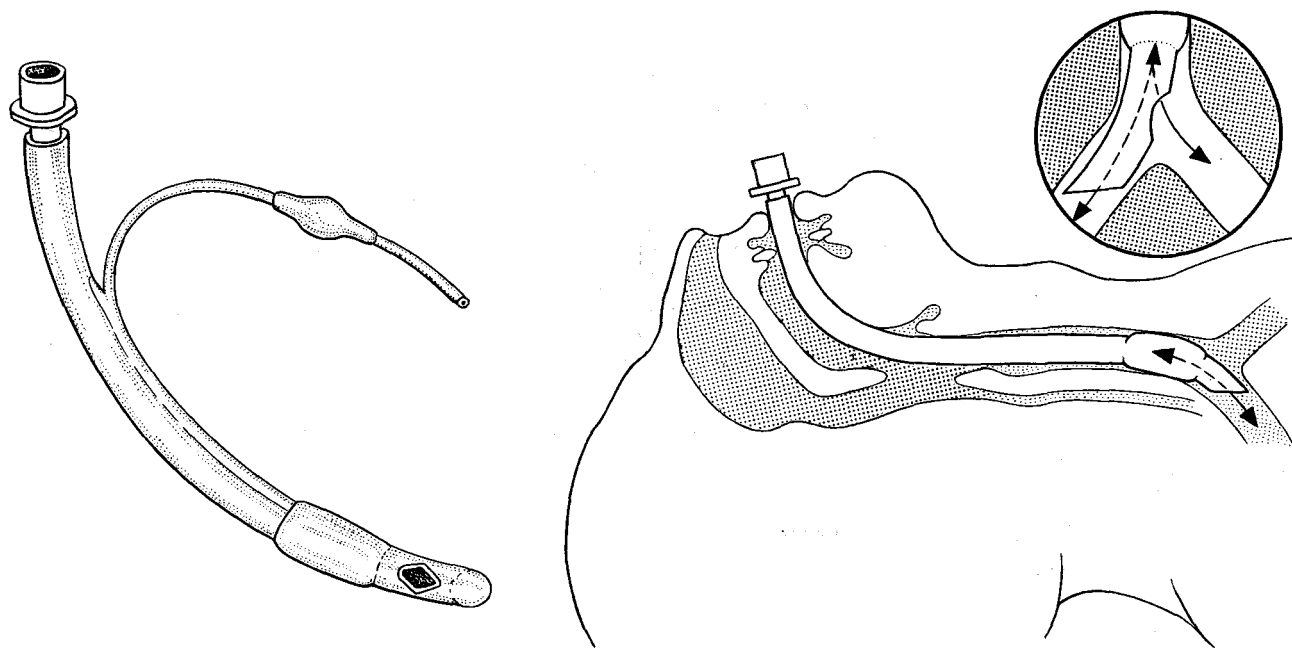


Рис. 3.4 Дополнительное отверстие, вырезанное в дистальной части Оксфордской трубки, предупреждает ее обструкцию.

также изменяется нормальная реакция дыхательного центра и появляется чрезвычайная чувствительность к депрессантам. Развитие дыхательной недостаточности в послеоперационном периоде возможно также у больных, которым в конце операции, после применения мышечных релаксантов, не провели достаточную декураризацию. Некоторые препараты, применяемые в конце операции в больших дозах (например, стрептомицин в дозе более 20 мг/кг), потенцируют действие мышечных релаксантов, а поэтому способствуют развитию дыхательной недостаточности.

Во всех случаях тяжелой дыхательной недостаточности восстановление нормального газообмена в первую очередь начинают с искусственной вентиляции легких либо маской, либо, после интубации, через интубационную трубку. При депрессии, вызванной медикаментозными средствами, самостоятельное адекватное дыхание восстанавливается после относительно длительной искусственной вентиляции легких. При угнетении дыхания, вызванном наркотическими анальгетиками, иногда используют специфические антагонисты налоксон или налорфин. Хотя каждый из этих препаратов снимает депрессию дыхания, вызванную наркотическими анальгетиками, их следует применять с осторожностью, поскольку эффект их может прекратиться раньше, чем действие депрессантов. Для снятия остаточной мышечной релаксации, сохраняющейся после применения стандартной дозы неостигмина, повторное его введение в дозе 0,04 мг/кг нередко сопровождается хорошим эффектом. В случае неудачи ВППД продолжают до восстановления самостоятельного адекватного дыхания без дополнительного применения неостигмина. У больных со сниженной температурой тела во время анестезии со стойкой релаксацией или ее возобновлением связаны особые трудности, так как по мере согревания больного в отделении интенсивной терапии активность релаксантов, циркулирующих в крови, возрастает, вызывая так называемую «рекураризацию». Причиной сохраняющейся депрессии дыхания даже после применения неостигмина может быть ацидоз, гипокалиемия и некоторые довольно редкие неврологические расстройства.

Сердечно-сосудистая система

Контроль за состоянием сердечно-сосудистой системы больного во время анестезии или больного, находящегося без сознания, жизненно необходим. Несмотря на большую значимость тканевого кровотока, на практике о его состоянии можно судить лишь косвенно, на основании частоты сердечных сокращений (ЧСС) больного, артериального давления, окраски и температуры кожных покровов, наполнения венозного русла и электрокардиографии. Наблюдение и измерения проводят в течение всей анестезии, регистрируя все показатели в наркозной карте, форма которой представлена в приложении 3. В течение операции следует тщательно следить за потерей жидкости и крови, а также контролировать количество переливаемой жидкости. О замеченных нарушениях следует информировать хирурга, который при необходимости проведет соответствующие корректирующие мероприятия.

Частота сердечных сокращений

Во время анестезии ЧСС легко определить пальпацией соответствующей артерии. Для этой цели удобнее использовать лицевую, поверхностную височную или сонную, а не лучевую артерию, можно применить аускультацию с помощью прекордиального или пищеводного стетоскопа. Если состояние больного стабильно, ЧСС необходимо регистрировать каждые 10 мин. Нестабильное состояние больного требует более частого контроля. Тахикардия, указывающая на повышение активности симпатической нервной системы, нередко является признаком гиповолемии, возникшей из-за чрезмерной потери жидкости или крови. С другой стороны, ее появление может свидетельствовать о слишком поверхностном уровне анестезии и о необходимости введения анальгетиков или гипнотиков; в этом случае тахикардия сопровождается повышением артериального давления. Брадикардия, как правило, носит рефлекторный характер в ответ на раздражение блуждающего нерва и возникает в ответ на потягивание за брыжейку или расширение шейки матки. У маленьких детей и новорожденных брадикардия указывает на гипоксию, требующую немедленного устранения.

ЧСС желательно регистрировать постоянно. Наиболее простым способом является применение стетоскопа, но в некоторых больницах имеется простой, работающий от батарейки, монитор. Этот прибор регистрирует пульсирующий кровоток на пальце или мочке уха по световой вспышке на каждую пульсацию и показывает частоту на цифровом табло или экране.

Артериальное давление

Артериальное давление удобнее измерять с помощью подходящей по размеру манжетки. Ее следует располагать между средней и нижней третью плеча. Систолическое артериальное давление определяют пальпацией плечевой или лучевой артерии, или аускультацией. В анестезиологической практике систолическое артериальное давление имеет большее значение, чем диастолическое, которое редко определяют, особенно при не удобном для измерения положении руки. Для больного во время анестезии не существует термина «нормальное артериальное давление»; в целом систолическое артериальное давление следует поддерживать в пределах 90—140 мм рт. ст. (12—18,7 кПа). Измерение артериального давления у маленьких детей из-за отсутствия соответствующей детской манжетки представляет определенные трудности; простая методика определения артериального давления заключается в следующем: создавая давление в манжетке выше систолического, постепенно снижают его, отмечая уровень, при котором предплечье наполняется кровью. В норме систолическое артериальное давление у детей ниже, чем у взрослых (45—75 мм рт. ст. или 6—10 кПа у новорожденных).

Периферический кровоток

Периферический кровоток непосредственно измерить нельзя, но суждение о нем можно составить, наблюдая за цветом и температурой конечностей больного. Теплые, розовые конечности и нормальное артериальное давление у больного указывают обычно на хороший сердечный выброс. Однако следует помнить, что одни анестетики вызывают дилатацию кожных сосудов (фторотан), тогда как другие, например эфир и кетамин, не обладают этим свойством. Помните, что для гиперкапнии характерен скачущий пульс и теплые конечности.

Катетеризация мочевого пузыря является простым и полезным способом оценки сердечного выброса. У больного без выраженной дегидратации, на что указывает высокая относительная плотность (удельный вес) мочи, диурез не менее 0,5 мл/кг/ч указывает на адекватный сердечный выброс, и больному можно безопасно, пока сохраняется такой темп диуреза, проводить инфузионную терапию.

Венозное давление и наполнение

В небольших больницах, где измерение центрального венозного давления (ЦВД) иногда сопряжено с определенными трудностями, представление о нем можно получить, наблюдая за венами на шее больного. Пульсацию шейных вен проверяют, подняв тело больного на 45°. При переливании больному чрезмерного объема жидкости шейные вены будут наполнены на высоту более 15 см выше угла грудины. В тяжелых случаях резко расширенные до верхнего отдела шеи вены не пульсируют. У больного без признаков гиповолемии шейные вены в приподнятом на 45° положении обычно находятся в спавшемся состоянии, но наполняются, если положить больного горизонтально на спину. У пострадавших с тяжелой гиповолемией вены остаются спавшимися даже в положении больного на спине и наполняются лишь в положении с опущенной головой.

Электрокардиограмма

Постоянный контроль электрической активности сердца во время анестезии невозможен без электрокардиоскопа. В операционной иногда необходим электрокардиограф для диагностики нарушений ритма, первым признаком которых являются нарушение частоты сердечных сокращений или изменение артериального давления. У больных с патологией сердца электрокардиограмма должна быть записана в предоперационном периоде.

Пункция и катетеризация вен

Перед проведением любой анестезии, общей или местной, необходимо обеспечить возможность внутривенного введения лекарственных средств. С этой целью производят катетеризацию вены пластмассовым катетером, либо пунктируют ее иглой. У взрослых больных для этой цели идеальна большая вена предплечья. Избегайте пункции вен в месте пересечения лучезапястного или локтевого суставов. Взрослому больным предпочтительнее пунктировать наружную или внутреннюю яремные вены, особенно при реанимации, но если только врач отлично владеет техникой пункции. У детей младшего возраста, как правило, лучше просматриваются вены черепа. Пункцию бедренной вены во время реанимации можно проводить у любого больного, если пункция других вен невозможна. Однако из-за большого риска инфицирования или быстрого развития тромбоза для инфузии растворов следует произвести катетеризацию другой вены.

Мероприятия в случае неожиданной остановки сердца

В случае внезапной остановки сердца, немедленно приступайте к реанимационным мероприятиям; необратимые изменения мозга развиваются уже через 3 мин после прекращения снабжения его кислородом. Интенсивные реанимационные мероприятия, проводимые одновременно

с лечением причины остановки, позволяют поддерживать кровообращение и вентиляцию легких и спасают многих больных. Основной проблемой, возникающей порой у неопытных специалистов, может быть вопрос о целесообразности проведения реанимационных мероприятий. Помните, что больной после остановки сердца не может выжить без соответствующего лечения. Поэтому, не задумываясь начинайте экстренные реанимационные мероприятия. Обнаружив, что у больного развился коллапс, вначале проверьте *проходимость дыхательных путей, состояние дыхания и кровообращения*, на это потребуется около 15 с. В случае диагностированной остановки сердца:

1. Начинайте реанимационные мероприятия. Не оставляйте больного. Зовите на помощь криком: «Помогите — остановка сердца».
2. Очищайте дыхательные пути и начинайте искусственную вентиляцию легких любым из имеющихся способов: вентиляция выдыхаемым воздухом; мешком или мехом; или кислородом.
3. При отсутствии пульса на крупных магистральных сосудах, приступайте к наружному массажу сердца, положив ладонь одной руки на кисть другой и резко надавливая на нижнюю треть грудины (рис. 3.5). При сжатии сердца, расположенного между грудиной и позвоночником, происходит его опорожнение. Не следует надавливать на левую половину грудной клетки, поскольку это не делает массаж эффективнее, но существует реальная опасность перелома ребер. Массаж проводят с частотой приблизительно 60/мин у взрослых и до 120/мин у маленьких детей.
4. Через каждые четыре надавливания в легкие нагнетают воздух, постоянно следя за движением грудной клетки больного.

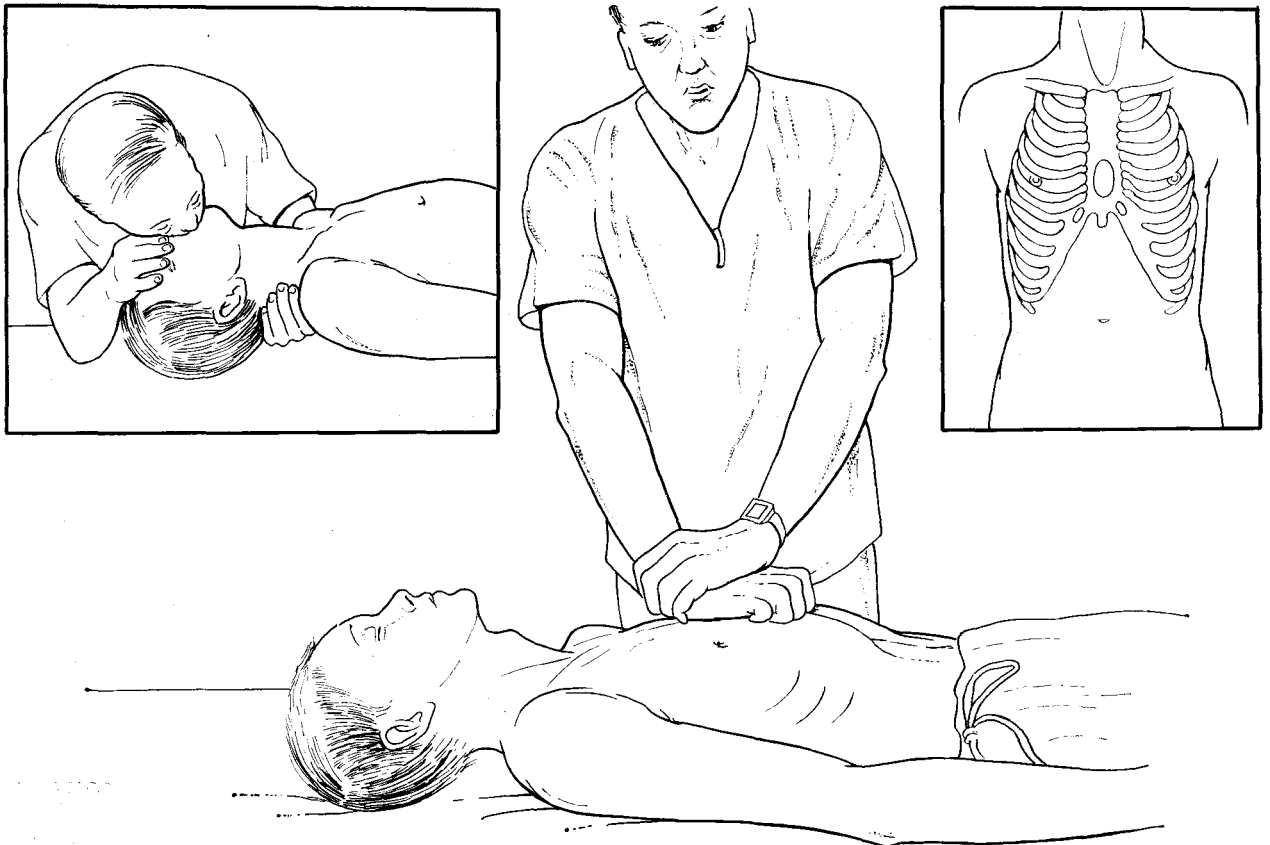


Рис. 3.5 Реанимация выдыхаемым воздухом рот в рот и наружный массаж сердца. На правом рисунке овалом отмечено место давления на грудину при проведении массажа сердца.

5. По возможности, наблюдайте за размерами зрачков больного. Узкие зрачки свидетельствуют об эффективности реанимации, стойко расширенные, не реагирующие на свет, могут быть признаком поражения мозга в результате гипоксии. Сужение первоначально расширенных зрачков является благоприятным признаком, указывающим на эффективность реанимационных мероприятий.
6. Если есть помощник, не прерывая вентиляции легких и массажа сердца, начните внутривенное введение бикарбоната натрия в дозе 1 мМоль/кг (8,4% раствор бикарбоната натрия содержит 1 мМоль/мл).
7. Восстановление сердечного ритма подтвердите записью электрокардиограммы и при нарушениях ритма проводите соответствующую терапию.
8. Выясните причину остановки сердца у больного и попытайтесь определить, почему это стало возможным. Рассмотрите следующие возможные причины:
 - гипоксия;
 - передозировка медикаментов;
 - аллергическая реакция;
 - инфаркт миокарда;
 - эмболия легочной артерии;
 - нарушения электролитного баланса (особенно калия);
 - гиповолемия.

Выявив причину остановки сердца, немедленно приступайте к ее устранению.

9. Для восстановления деятельности сердца можно применить следующие лекарственные средства:
 - глюконат кальция при плохой сократимости миокарда и в качестве кратковременного антидота при гиперкалиемии внутривенно взрослым до 1 г;
 - калий при гипокалиемии до 0,3 мМоль/кг внутривенно в течение не менее 5 мин;
 - адреналин, 0,5 мг подкожно при аллергической реакции; 0,1 — 0,5 мг внутривенно в случае асистолии (подтвержденной электрокардиографически) или при отсутствии эффективных сокращений сердца, несмотря на наличие правильного ритма;
 - атропин, 1 мг внутривенно при брадикардии;
 - лидокаин в дозе 1 мг/кг внутривенно при желудочковой экстрасистолии.

При успехе реанимационных мероприятий продолжайте лечение основного заболевания или причины, вызвавшей остановку сердца. Обеспечьте проходимость дыхательных путей после восстановления самостоятельного дыхания. Больного не следует экзубировать до полного восстановления сознания и защитных рефлексов.

Принципы коррекции водно-электролитного баланса

Вода составляет 60% массы тела взрослого человека и около 75% новорожденного. Изменения качественного и количественного состава водной среды организма, возникающие в результате кровотечения, ожогов, дегидратации, рвоты, поноса и даже пред- и послеоперационного ограничения жидкостей, нередко приводят к тяжелым физиологическим нарушениям. Неадекватная коррекция этих нарушений до операции и анестезии значительно повышает риск оперативного вмешательства.

Водные разделы организма

Вода, входящая в состав человеческого тела, распределяется во внутриклеточном и внеклеточном разделах. Внеклеточный раздел в свою очередь состоит из внутрисосудистого и интерстициального (рис. 4.1).

Внутрисосудистый раздел

В норме объем циркулирующей крови у взрослых составляет около 70 мл/кг, а у новорожденных — 85—90 мл/кг. Помимо форменных элементов крови, внутрисосудистый раздел содержит белки плазмы и ионы, в основном натрий (138—145 мМоль/л), хлор (97—105 мМоль/л) и ионы бикарбоната. Лишь небольшая часть находящегося в организме калия содержится в плазме (3,5—4,5 мМоль/л). Несмотря на то что калий плазмы составляет лишь небольшую часть его запасов в организме, концентрация его в плазме имеет большое значение для функции сердца и нейромышечной функции.

Интерстициальный раздел

Интерстициальный раздел значительно превышает внутрисосудистый: анатомически он приблизительно соответствует интерстициальному пространству организма. Общее количество внеклеточной жидкости (внутрисосудистой и интерстициальной) колеблется от 20 до 25% массы тела у взрослого человека и от 40 до 50% у новорожденного. Между внутрисосудистым и интерстициальными разделами происходит свободный обмен жидкостью и электролитами за исключением белков плазмы, которые выходят за пределы внутрисосудистого раздела лишь при нарушении проницаемости капилляров, например при ожогах или септическом шоке. При гиповолемии или быстром снижении объема циркулирующей крови вода и электролиты переходят из интерстициального пространства в сосудистое русло, восстанавливая объем циркулирующей (внутрисосудистой) крови, имеющий с физиологической точки зрения большое значение. Вводимые внутривенно растворы, содержащие в основном ионы натрия и хлора, такие как изотонический раствор хлорида натрия (9 г/л или 0,9%) или раствор Гартманна (лактат Рингера), свободно проникают в интерстициальное пространство и поэтому лишь кратковременно повышают объем циркулирующей крови. Растворы, содержащие более крупные молекулы, например плазма, кровь,

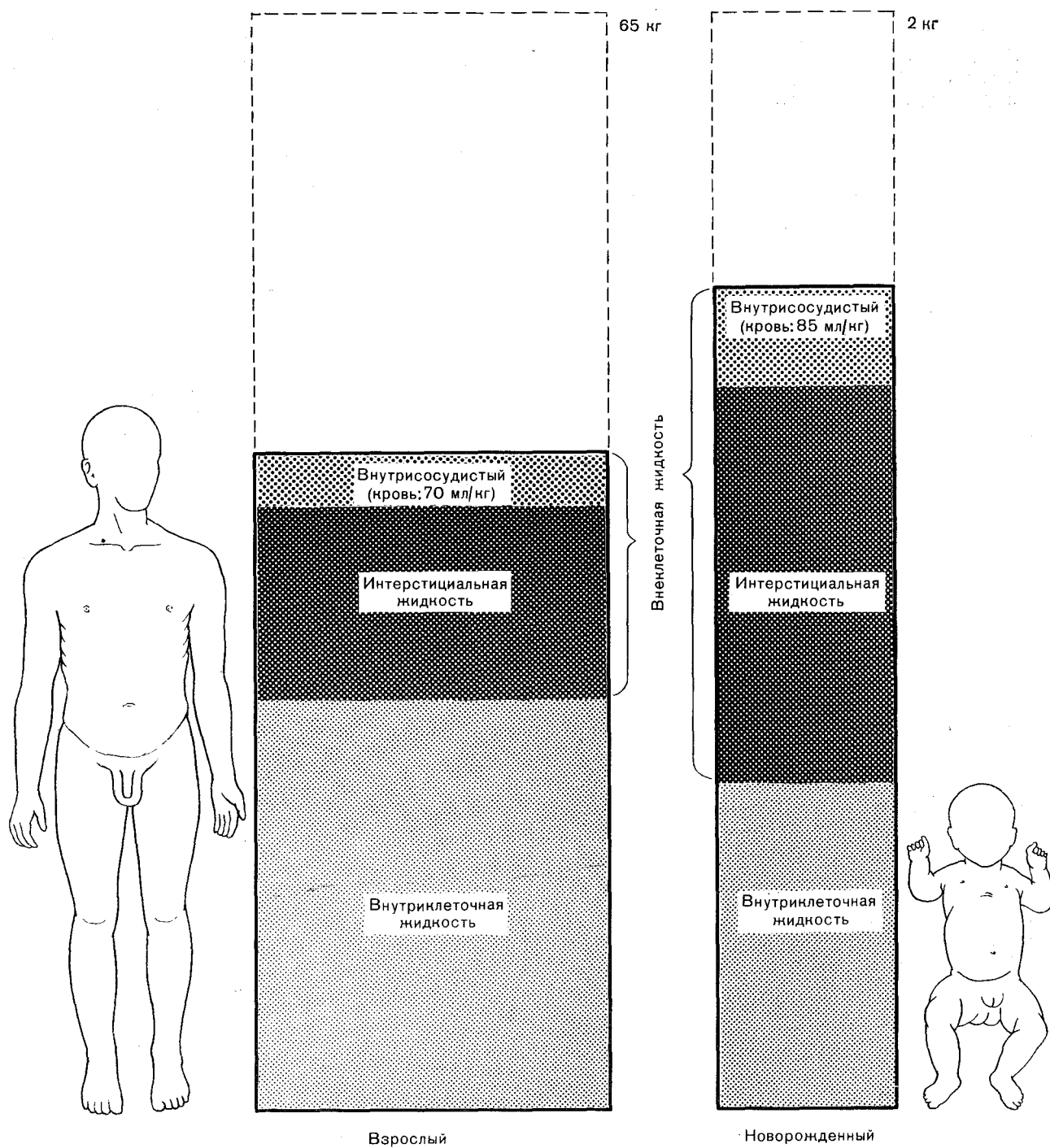


Рис. 4.1 Водные пространства организма человека.

полигелин, гидроксипропилированный крахмал и желатин, при внутривенном введении длительно циркулируют в сосудистом русле и поэтому более эффективны для поддержания гемодинамики. Эти растворы часто относят к «плазмазаменителям».

Внутриклеточный раздел

Внутриклеточный раздел представляет огромный водный резервуар организма, содержащийся в клетках тела. По ионному составу он отличается от внеклеточной жидкости главным образом высоким содержанием ионов калия (140—150 мМоль/л) и низкой концентрацией ионов натрия (8—10 мМоль/л) и хлора (3 мМоль/л). Таким образом,

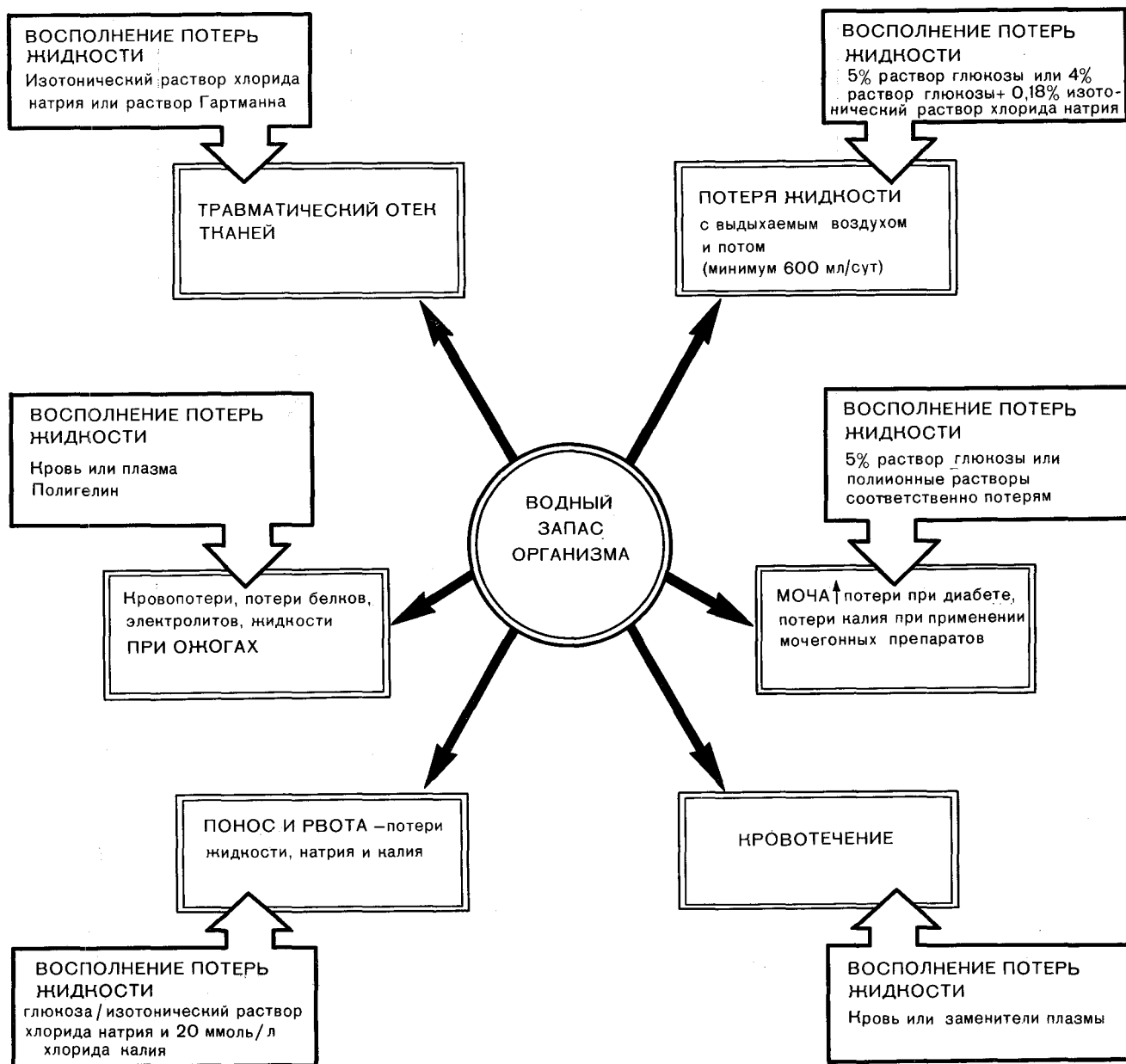


Рис. 4.2 Потери жидкости и варианты внутривенной инфузионной терапии.

при переливании растворов, содержащих ионы натрия и хлора, последние распределяются в основном во внеклеточном разделе. Растворы глюкозы распределяются равномерно по всем водным разделам организма, при этом глюкоза подвергается метаболизму. Никогда не вводите внутривенно чистую воду, поскольку это сразу приведет к развитию массивного гемолиза.

Инфузионная терапия

Важнейшим принципом инфузионной терапии является переливание жидкости, как можно более сходной по составу и объему с жидкостью, теряемой организмом. Острые потери следует быстро восполнять: хронические нарушения водного баланса следует корректировать с большей осторожностью, поскольку быстрое переливание растворов больным с хроническим нарушением питания и дегидратацией может привести

Таблица 1. Наиболее распространенные растворы для коррекции объема циркулирующей крови

Растворы	Ионы, ммоль/л			Угле- воды (г/л)	Калораж (кДж/кКал)	Показания
	Na ⁺	Cl ⁻	K ⁺			
Кровь	140	100	4	5—8	НП	Кровопотеря
Изотонический раствор хлорида натрия (9 г/л) ^a	154	154	0	0	0	Кровопотеря/потери жидкости
Раствор Гартманна (раствор лактата Рингера)	131	112	5	НП	НП	Кровопотеря/потери жидкости
Раствор глюкозы (50 г/л)	0	0	0	50	837[200]	Дегидратация
Раствор глюкозы/NaCl (раствор глюкозы 40 г/л + раствор хлористого натрия, 1,8 г/л)	31	31	0	40	669[160]	Коррекция водно-электролитного баланса
Раствор бикарбоната натрия, 84 г/л	1 000	0	0	0	0	Острый ацидоз
Декстран 70 в изотоническом растворе хлорида натрия	144	144	0	0	0	Коррекция объема циркулирующей крови
Полигелин	145	150	0	0	669[160]	Коррекция объема циркулирующей крови

^a То же самое, что и 0,9% раствор.
НП — не применяется.

к развитию тяжелой сердечной недостаточности. Коррекцию лучше проводить пероральным приемом жидкости; а если нет поноса, ректальным ее введением. Важно избегать введения с растворами чрезмерного количества натрия, так как при дегидратации наблюдается в основном дефицит только жидкости. На рис. 4.2 представлены наиболее вероятные пути водных потерь и наиболее эффективные растворы для внутривенного введения. В табл. 1 рассмотрен состав наиболее распространенных растворов.

Клиническая оценка состояния волемии

Клиническую оценку любого состояния можно намного облегчить, уточнив с помощью самого больного, либо его родственников. Это, как правило, позволяет выяснить состав водных потерь острого или хронического характера и определить, каким образом проводить их коррекцию. Общий вид больного нередко значительно облегчает эту задачу, несмотря на то, что потери, составляющие 10% общих запасов жидкости организма, иногда протекают бессимптомно. У больного с выраженной дегидратацией обычно запавшие глаза, сниженный тургор тканей и сухой язык, хотя эти симптомы иногда маскируются отеком, вызванным гипопротейнемией или тучностью больного. Дополнительными симптомами гиповолемии могут быть холодные, цианотичные конечности, отсутствие видимых периферических вен в сочетании с низким артериальным давлением и тахикардией. Во время искусственной вентиляции легких возможно резкое снижение артериального давления и полное исчезновение пульсовой волны во время каждого сокращения меха (вдоха), низкий диурез с высоким удельным весом мочи. Если у больного ранее не наблюдалась анемия, то в крови повысится концентрация мочевины, содержание гемоглобина и показатель гематокрита. Исследование состояния больного следует начинать с взвешивания — наиболее простого и экономичного пути последующей оценки объема инфузионной терапии. Больным с тяжелой гиповолемией до операции следует провести адекватное восполнение объема циркулирующей крови. Это касается как общей, так и спинномозговой анестезии, поскольку при любой из них возможно развитие тяжелой сердечно-сосудистой недостаточности. В экстренных ситуациях, например в случае обильного кровотечения во время родов, когда операцию нельзя отложить, единственным безопасным или менее рискованным методом следует считать местную инфильтрационную анестезию.

Оценка кровопотери во время операции

После восполнения кровопотери и коррекции водно-электролитного баланса до операции во время операции следует восполнять кровопотерю, превышающую 5—10% объема циркулирующей крови. При относительно небольшой кровопотере обычно ограничиваются переливанием таких жидкостей как изотонический раствор хлорида натрия. При кровопотере, превышающей 15% расчетного объема циркулирующей крови, обсудите вопрос гемотрансфузии в зависимости от исходного показателя гемоглобина и гематокрита (см. стр., обсуждающие вопрос о содержании гемоглобина). Умение оценить кровопотерю приходит с опытом. Взвешивание салфеток до их подсыхания позволит получить представление о кровопотере. Воспользовавшись случаем, смочите салфетку в 20 мл крови, что позволит наглядно представить этот объем. Всегда пользуйтесь градуированной емкостью отсоса; в детской практике для этой цели применяют небольшой мерный цилиндр.

Помимо кровопотери во время операции — кровь из раны впитывается салфетками, операционным бельем, попадает на пол, в отсос и дренажи — сосудистое русло и другие внеклеточные разделы теряют жидкость за счет образования отеков в травмированных тканях. Если вокруг брюжейки в результате отека 1 м² поверхности тела станет толще на 1 мм, то потеря жидкости из сосудистого русла составит 1 л. Во время больших операций существует общепринятая тактика переливания взрослым растворов кристаллоидов со скоростью 5 мл/кг/ч в виде раствора Гартманна или изотонического раствора хлорида натрия, а детям младшего возраста, не способным выводить с мочой большое количество ионов натрия, — 5% раствор глюкозы или 4% раствор глюкозы с 0,18% раствором хлористого натрия.

Анестезиолог отвечает за оценку объема водно-электролитных потерь и крови в операционной и их коррекцию во время и после операции. Следует постоянно следить за изменением состояния больного, и планируемую инфузионную терапию, особенно тяжелым больным и детям, назначать не более чем на 6—12 ч.

Специфические потери и их коррекция

Водные

Наиболее частой причиной дегидратации является неадекватное восполнение жидкости (нередко в результате самого заболевания) по сравнению с ее постоянными и чрезмерными потерями, например при выраженной потливости, лихорадке или диарее. При невозможности энтерального или ректального восполнения водных потерь оптимальным методом коррекции дегидратации является внутривенное введение жидкостей в виде 5% (50 г/л) раствора глюкозы. Этот раствор из-за низкого содержания углеводов и калоража (только 200 ккал/л) не следует рассматривать в качестве «питательного». При стабильном состоянии больного, чтобы поддержать электролитный баланс, переливание 2—3 л глюкозо-солевого раствора (4% раствор глюкозы, 0,18% раствор хлористого натрия) вполне достаточно для возмещения ежедневной потребности взрослого человека, находящегося в умеренных климатических условиях, в жидкости и натрии.

Понос и рвота

С поносом и рвотой обычно теряется большое количество жидкости, натрия, калия и других ионов. Восполнение водных потерь лучше проводить энтеральным путем, применяя для этой цели специально приготовляемые для регидратации электролитные растворы ЭРР¹ или заменители. Растворы для внутривенного введения должны содержать хлористый натрий, глюкозу и калий. Необходимая концентрация того

¹ 1 л раствора для пероральной регидратации ЭРР содержит 20 г глюкозы безводной, 3,5 г NaCl, 2,9 г дигидрата тринатрий цитрата и 1,5 г KCl.

или иного ингредиента зависит от содержания электролитов в плазме больного и гематологических показателей. Следует избегать переливания растворов с чрезмерным количеством натрия, особенно у детей.

Кровотечение и ожоги

Идеальным восполнением потерь жидкости считается введение растворов, сходных по составу с плазмой или кровью. На начальных этапах реанимации больного в состоянии гиповолемического шока для инфузии чаще применяют растворы кристаллоидов или раствор Гартманна. Необходимо помнить, что эти растворы быстро покидают сосудистое русло, диффундируя в другие разделы. Альтернативой могут служить «плазмозаменители». Эти естественные или синтетические растворы с большой молекулярной массой (молекулярный вес) длительно циркулируют в крови, а кроме того, вследствие высокого осмотического давления способны, как и белки плазмы, удерживать жидкость в сосудистом русле. К ним относятся декстраны, полигелин, гидроксипропилированный крахмал и желатин. Но подобные препараты, используемые при массивных кровотечениях для уменьшения объема переливаемой донорской крови, конечно, не могут заменить кислородтранспортную функцию крови. Поэтому при массивной кровопотере важное значение имеет все-таки переливание крови.

Приготовление стерильных растворов для внутривенного применения

Стерильные растворы для внутривенного применения недешевы. Поэтому в ряде больниц налаживают собственное их приготовление, если используемое их количество оправдывает расходуемые на это средства. В некоторых странах, например в Объединенной Республике Танзании, имеется оборудование, необходимое для самостоятельного приготовления растворов. Основным требованием для приготовления растворов для внутривенного применения является бесперебойное снабжение чистой водой, наличие соответствующих солей, апиrogenной стеклянной посуды и пробок, способных выдерживать автоклавирование, и обученного персонала.

Оценка состояния больного перед анестезией

Ошибочная оценка состояния больного перед операцией является одной из основных причин осложнений, связанных с анестезией, которых можно избежать. Не существует понятия «небольшая» анестезия, и анестезиологу перед операцией следует тщательно взвесить состояние каждого больного. Осмотр должен включать всестороннюю оценку состояния больного, а не просто оценку патологического процесса и характера операции.

Вначале анестезиолог тщательно изучает историю болезни, определенные моменты которой могут иметь важное значение при операции. Патологический процесс, характер оперативного вмешательства и его длительность имеют при этом безусловное значение. Расспросите больного о ранее перенесенных операциях и анестетиках, которые применялись, о перенесенных заболеваниях, особенно таких как малярия, желтуха, гемоглобинопатия, и заболеваниях сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Для определения состояния больного в данный момент выясните, легко ли он переносит физические нагрузки, нет ли кашля, одышки, хрипов, болей в груди, приступов головокружения и обмороков. Если больной постоянно принимает лекарства, обратите внимание на те, которые имеют важное значение для анестезиолога, к ним относятся антидиабетические препараты, антикоагулянты, антибиотики, гормоны и гипотензивные средства — применение последних двух препаратов следует продолжить во время анестезии и операции, с другими лучше повременить. Заранее выясните, не было ли у больного или его близких родственников аллергических реакций на аптечные препараты (не будить же больного потом, во время операции для расспросов), а также расспросите о любых побочных реакциях при ранее перенесенных операциях и переливаниях крови. Опасные состояния, такие как апноэ после применения суксаметония и злокачественная гипертермия, нередко носят наследственный характер. Поэтому каждого больного, в семье которого были подобные осложнения, необходимо отправить в крупную больницу. В экстренных ситуациях для большей безопасности больного анестезию следует провести кетаминном или выполнить операцию под местным наркозом. Применение суксаметония в этих случаях абсолютно противопоказано.

И последнее, оцените потери жидкости, вызванные кровотечением, рвотой, поносом или другими причинами, и расспросите больного о режиме питания, поинтересуйтесь, мог ли он до поступления в стационар нормально принимать пищу и жидкости. Против гиповолемии и истощения примите срочные меры до операции. Узнайте, когда больной в последний раз принимал пищу или жидкость, и объясните необходимость голодания перед операцией.

Обследование больного

В первую очередь обратите внимание на специфические симптомы заболевания: бледность, желтушность, цианотичность, признаки дегидратации, истощения, наличие отеков, одышки, болей.

Затем особенно внимательно осмотрите верхние дыхательные пути больного, стараясь определить, как поддерживать их проходимость во время анестезии, быстро ли может развиваться обструкция, насколько легко провести интубацию. В большинстве случаев интубацию выполнить не сложно. Обратите внимание, нет ли у больного шатающихся или неудачно расположенных зубов, недостаточного развития нижней челюсти, которое усложнит ларингоскопию, затруднений при открывании рта или ограниченной подвижности шеи. Проверьте, нет ли в области шеи каких-либо образований, которые могли бы изменить анатомию верхних дыхательных путей. *Все это выяснить необходимо до операции.*

При обследовании больного особое внимание обратите на диагностику сопутствующих заболеваний со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем, особенно митральных пороков сердца (при которых для профилактики послеоперационных инфекций необходимо применить антибиотики), гипертонии (исследуйте глазное дно), лево- или правожелудочковой недостаточности с повышенным ЦВД, отеков в области крестца и лодыжек, увеличения печени или крепитирующих застойных хрипов в нижних отделах легких. Обратите внимание на форму грудной клетки и подвижность дыхательных мышц для определения острой или хронической обструкции дыхательных путей или дыхательной недостаточности. Пальпация трахеи позволит выявить смещение ее в результате фиброза, частичного или полного ателектаза легкого или пневмоторакса. Причиной притупления при перкуссии грудной клетки может быть ателектаз легкого или гидроторакс. Прослушивание свистящих шумов или хрипов нередко указывает на наличие диффузной или локальной обструкции бронхов.

Область брюшной полости также заслуживает внимания. Увеличение печени, вызванное злоупотреблением алкоголем или другими заболеваниями, может изменить реакцию больного на применяемые во время анестезии медикаментозные средства. Цирротическая печень обычно сморщена и не пальпируется. При работе в районах, эндемичных по малярии, проверьте селезенку, ее увеличение нередко сопровождается нарушением свертываемости крови. Увеличение живота при раздутом газом кишечнике, асците, опухолях брюшной полости или при беременности может привести к развитию тяжелых дыхательных нарушений в положении больного на спине. (Анестезия в акушерстве имеет свои особенности, которые рассматриваются в главе 13.)

Помимо заболевания, требующего хирургического вмешательства, во время предоперационного обследования нередко диагностируют ряд сопутствующих заболеваний. Анестезиолог определяет необходимость дополнительных исследований (например, лабораторных, рентгенологических и электрокардиографических). При отсутствии каких-либо жалоб и признаков нарушений со стороны органов дыхания рутинная рентгеноскопия грудной клетки необязательна, но у больного, которому предстоит операция или диагностическое исследование, за исключением небольших оперативных вмешательств, обязательно проводят исследование концентрации гемоглобина и количества эритроцитов.

После завершения осмотра анестезиолог должен поставить перед собой три следующих вопроса:

1. Можно ли улучшить состояние больного в результате предоперационной подготовки?

Предоперационная контрольная памятка

Часть 1

Больница № Дата
 ФИО Отделение, палата
 Группа крови

Анамнез

ТЯЖЕЛЫЕ СОПУТСТВУЮЩИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ Серечно-сосудистые
 Дыхательной системы
 Другие
 Диабет
 Гемоглинопатии

СОСТОЯНИЕ В МОМЕНТ ОСМОТРА

ПРИМЕНЯЕМЫЕ/НЕДАВНО ПРИНЯТЫЕ МЕДИКАМЕНТОЗНЫЕ СРЕДСТВА
 Гормоны
 Антикоагулянты
 Антибиотики
 Гипотензивные средства
 Антидиабетические препараты

АЛЛЕРГИИ

ПОБОЧНЫЕ РЕАКЦИИ ВО ВРЕМЯ ПРЕДЫДУЩИХ АНЕСТЕЗИИ (У БОЛЬНОГО/У РОДСТВЕННИКОВ)

НЕДАВНО ПЕРЕНЕСЕННЫЕ ПОТЕРИ ЖИДКОСТИ Кровотечение
 Рвота
 Понос
 Другие

ХАРАКТЕР ПИТАНИЯ В ПОСЛЕДНЕЕ ВРЕМЯ Прием пищи: нормальный/нарушенный
 Жидкости: нормальный/нарушенный

ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ МЕНСТРУАЦИИ

Рис. 5.1. Предоперационная контрольная памятка.

Предоперационная контрольная памятка

Часть 2

Физикальное исследование

ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ	Конъюнктивы	
	Анемия	
	Гидратация	
	Зубы	
	Цианоз	
ВЕРХНИЕ ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ	Обструкция: вероятна/маловероятна	
	Интубация: вероятна простая/грудная	
ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА	Кашель	Одышка
	Хрипы	Мокрота
ФОРМА ГРУДНОЙ КЛЕТКИ	Нормальная экскурсия	Перкуссия
ДАННЫЕ АУСКУЛЬТАЦИИ		
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА	ЧСС	
	правильный ритм/неправильный	
	Артериальное давление	
	Предсердия	
	Левый желудочек: нормальный/увеличенный	
	Правый желудочек: нормальный/увеличенный	
	Толчки	
	Шумы	
ЖИВОТ	Функциональный диагноз	
	Симптомы сердечной недостаточности	
	Впалый/раздутый	
	Расширение	
	Асцит	

Предполагаемые исследования и результаты

2. Следует ли больному до операции проводить коррекцию патологических изменений, вызванных основным заболеванием, например анемии, инфекции или нарушений питания?
3. Какая методика анестезии наиболее показана у данного больного? (см. главу 11).

Выбрав тот или иной метод анестезии, кратко объясните больному ее характер, успокойте его, что в течение всей операции будете наблюдать за дыханием и функцией сердца, и он не почувствует боли. Расскажите больному о том, что он увидит при пробуждении, например, приспособления для подачи кислорода, внутривенных переливаний, зонд, введенный через нос в желудок или дренажные трубки. Несколько минут, затраченных на объяснение, и ваш доброжелательный подход успокоит многих больных и значительно облегчит проведение индукции и анестезии.

В заключение назначьте больному соответствующую премедикацию (см. ниже).

Для упрощения и эффективности предоперационного осмотра большую помощь может оказать прилагаемый ниже контрольный лист-памятка (рис. 5.1). В единой карте можно было бы совместить контрольную памятку, наркозную карту (приложение 3) и послеоперационный лист назначений.

Премедикация

Целью премедикации, назначаемой больному перед операцией, является:

- обеспечить седатацию и уменьшить беспокойство, связанное с неизвестностью (хотя это и необязательно у детей до 2-летнего возраста);
- обеспечить седатацию, способствующую более гладкому и безопасному проведению вводного наркоза;
- обеспечить анальгезию при болевом синдроме до операции или для потенцирования анальгезии во время и после операции;
- уменьшить секрецию, особенно при использовании эфира или кетамина (назначаемый с этой целью атропин используется также для уменьшения влияния блуждающего нерва и профилактики брадикардии, особенно у детей);
- снизить риск аспирации желудочного содержимого при нарушенной эвакуации из желудка, например, у беременной (в таких случаях назначают антациды).

Дозировка препаратов, назначаемых в премедикации, зависит от массы тела и общего состояния больного. Обычно премедикацию назначают внутримышечно за 1 ч или внутрь за 2 ч до индукции.

Многие анестезиологи избегают «тяжелой» премедикации, если во время анестезии смесью эфир/воздух есть необходимость в самостоятельном дыхании больного. Для премедикации применяют обычно следующие лекарственные вещества:

Наркотические анальгетики	морфин 0,15 мг/кг внутримышечно	}	Взрослым
Седативные препараты	петидин 1 мг/кг внутримышечно диазепам 0,15 мг/кг внутрь или внутримышечно пентобарбитал 3 мг/кг внутри или 1,5 мг/кг внутримышечно прометазин 0,5 мг/кг внутрь сироп хлоралгидрата 30 мг/кг		
Холинолитические антисекреторные препараты	атропин 0,02 мг/кг внутримышечно или внутривенно во время индукции, максимальная доза 0,5 мг	}	Детям
Антациды	цитрат натрия 0,3 мол/л суспензия гидроксида алюминия		
			10—20 мл

6

Общая анестезия

Ингаляционная анестезия является составной частью большинства широко применяемых методов анестезии, несмотря на возможность такой альтернативы, как внутривенная анестезия. Для проведения ингаляционной анестезии в зависимости от соотношения вдыхаемой и выдыхаемой смеси газов к атмосферному воздуху существует две различных системы контура. В открытой системе в качестве носителя наркотических газов используется воздух. В полуоткрытой системе с постоянным потоком газов вместо воздуха используются сжатые медицинские газы, обычно закись азота и кислород, поступающие через ротаметры и испаритель к больному.

Наркозные аппараты постоянного потока (известные как наркозные аппараты Бойля) можно использовать только при наличии кислорода, а также желательно и закиси азота. Эти газы не всегда легко достать, а закись азота к тому же является довольно дорогой. Потенциальной опасностью при использовании сжатых газов является внезапное прекращение подачи кислорода во время анестезии. Продолжающаяся подача через аппарат только закиси азота может привести к быстрой гибели больного. Для сведения к минимуму возможности такого осложнения предложены различные системы тревоги и блокировки. Однако ни одна из них полностью не удовлетворяет требованиям безопасности. Аппараты, работающие по открытому контуру, один выход которого сообщается с атмосферой, обеспечивают содержание кислорода в дыхательной смеси газов, соответствующее содержанию его в атмосферном воздухе, т. е. 20,9%, и могут использоваться при отсутствии баллонов со сжатым газом. Во многих случаях желательно использование обогащенной кислородом смеси газов, что легко и довольно экономично можно сделать, применяя аппараты открытой системы.

Применение открытой системы позволяет обеспечить качественную анестезию и хорошие условия для работы хирурга. В противоположность аппаратам для работы по полуоткрытому контуру с постоянным потоком газов, впервые примененным примерно в 1912 г., современные аппараты открытой системы, предложенные в 1940 и 1950 гг., оказались чрезвычайно надежными, простыми в эксплуатации и довольно экономичными. Для проведения анестезии в небольших больницах они являются аппаратами выбора и одной из методик, постоянно применяемой в базовых больницах медицинских институтов. Однако в некоторых небольших и многих крупных больницах уже применяются аппараты, работающие по полуоткрытому контуру, и поэтому описание их представлено в этой главе. Усовершенствование компрессоров и концентраторов кислорода, возможно, позволит в будущем использовать аппараты Бойля без доставки сжатых медицинских газов издалека, но в настоящее время аппаратов этого типа, рассчитанных для применения в небольших больницах, пока не существует.

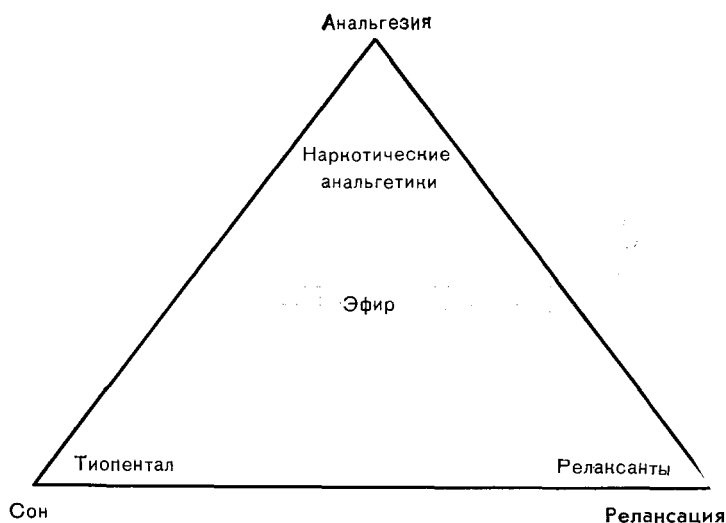


Рис. 6.1 Схематическое изображение сбалансированной анестезии, представленной в виде треугольника.

Для проведения анестезии существует большое количество препаратов, обладающих различными свойствами. При использовании в методиках, безопасных как для больного, так и анестезиолога, анестетики должны обеспечивать больному гладкую индукцию и переход в бессознательное состояние и создать хорошие условия для работы хирурга. К сожалению, идеального анестетика, удовлетворяющего всем требованиям, не существует. Поэтому на практике используют обычно комбинацию нескольких препаратов, каждый из которых обеспечивает один «компонент» анестезии. Это можно наглядно представить графически в виде треугольника, углы которого представляют сон (утрату сознания), мышечную релаксацию и анальгезию (отсутствие реакции на болевые раздражения) (рис. 6.1).

Некоторые анестетики типа тиопентала вызывают сон без релаксации или анальгезии, что позволяет использовать их только для индукции. Напротив, эфир вызывает глубокий сон, анальгезию и релаксацию, но резкий запах, высокая растворимость в крови и медленная (хотя и безопасная) индукция делают его малоприменимым для этой цели. Мышечные релаксанты вызывают только релаксацию мышц, обеспечивая хорошие условия для работы хирурга при поверхностном уровне анестезии и быстрое пробуждение больного в конце операции. Наркотические анальгетики типа морфина и петидина обеспечивают анальгезию, почти не оказывая влияния на мышечный тонус или сознание. Существует большое количество методик индукции и применяемых для этой цели анестетиков. Выбор наиболее оптимальной методики индукции и комбинации используемых препаратов для каждого конкретного больного требует тщательного обсуждения и планирования.

Подготовка к проведению индукции

Анестезию часто сравнивают с полетом самолета — наибольшее количество аварий встречается во время взлета и посадки — поэтому особое внимание необходимо во время индукции и пробуждения больного.

До индукции проверьте соответствие больного запланированной операции, уточнив нужную сторону. За это отвечает как анестезиолог, так и хирург. Проверьте правильность подготовки больного к операции, убедитесь, что больной не пил и не ел в течение последних 6 ч, для грудных детей этот срок составляет 3 ч. (Особенности вводного наркоза в экстренной хирургии у больных с полным желудком см. далее.) По-

Проверка исправности оборудования

считайте пульс, измерьте артериальное давление и попытайтесь сделать все возможное для комфорта и седации больного перед индукцией. На время индукции найдите себе опытного и знающего помощника. *Ни при каких обстоятельствах не проводите вводный наркоз, если рядом нет никого, кто мог бы помочь в этом.*

Проверка оборудования перед анестезией имеет важное значение; действительно, от этого зависит жизнь больного. Перечень соответствующих мероприятий из приложения 1 и 2 следует перепечатать и прикрепить на любой, постоянно используемый наркозный аппарат.

Вначале убедитесь в наличии всей необходимой для проведения анестезии аппаратуры. До применения сжатых газов проверьте давление в рабочих и запасных баллонах. Проверьте правильность собранных испарителей, их герметичность. Посмотрите, нет ли плохо закрепленных деталей или ошибочно вставленных съемных чашек, а также насколько правильно и надежно подсоединены к аппарату системы подачи газов. Если нет уверенности в исправности дыхательного контура, попытайтесь проверить его на себе (выключив подачу анестетика). Проверьте готовность реанимационной аппаратуры (которая всегда должна быть в рабочем состоянии) на случай прекращения подачи газов, ларингоскопа, эндотрахеальных трубок (раздуванием проверьте герметичность манжеток) и отсосов. Следует позаботиться о возможности проведения индукции больному в положении лежа на столе или каталке, чтобы можно было быстро опустить головной конец каталки или стола в случае внезапной гипотонии или рвоты.

Наберите необходимые для индукции препараты в маркированные шприцы и убедитесь, что под рукой есть все препараты, которые могут потребоваться во время анестезии.

Перед анестезией необходимо произвести пункцию иглой и/или катетеризацию крупной вены; при больших операциях сразу же начинают переливание соответствующих растворов.

Существует несколько методик индукции:

- внутривенным введением барбитуратов или кетамина;
- индукция ингаляционными анестетиками.

Внутривенный вводный наркоз

Этот вид вводного наркоза не вызывает неприятных ощущений у больного, удобен для анестезиолога и в большинстве случаев должен быть методом выбора. Однако при этом следует быть предельно внимательным из-за возможности быстрой передозировки или остановки дыхания. Остановка дыхания может привести к гибели больного, если не удастся быстро обеспечить вентиляцию легких маской или через интубационную трубку. Важно помнить, что внутривенную индукцию ни в коем случае не следует проводить больным, у которых возможны затруднения при поддержании проходимости дыхательных путей и вентиляции. Для этого контингента больных гораздо безопаснее провести вводный наркоз с помощью ингаляционных анестетиков или интубацию при сохраненном сознании.

Вводный наркоз барбитуратами

Тиопентал натрия, выпускаемый во флаконах, представляет собой желтоватый порошок, растворяемый перед употреблением в дистиллированной воде или 0,85% растворе хлористого натрия до получения 2,5% раствора (25 мг/мл). Большие концентрации, особенно опасные при паравенозном введении, применять не следует. При индукции «снотворный» эффект достигается медленным введением препарата до утраты сознания.

ния и исчезновения ресничного рефлекса у больного. Расчетная доза препарата для индукции составляет в среднем 4—5 мг/кг, но ослабленным больным доза должна быть уменьшена. При передозировке тиопентала возможно развитие гипотонии как следствия депрессии сосудодвигательного центра и остановка дыхания в результате угнетения дыхательного центра.

Введение тиопентала практически всегда безболезненно. При появлении болей (чаще всего указывающих на паравенозное введение, а возможно, и интраартериальное) введение препарата следует немедленно прекратить. (По возможности избегайте введения тиопентала в зону локтевой ямки из-за близкого расположения вены и артерии). Попав кончиком иглы в артерию, введите взрослому больному 5 мл 1% раствора лидокаина, 100 мг гидрокортизона и 1000 ед. гепарина для профилактики тромбоза артерии: иглу удалите, а в окружающие артерию ткани введите 5 мл лидокаина.

Вторым производным барбитуровой кислоты, применяемым для индукции, является метогекситал, представляющий собой кристаллический порошок, из которого готовят 1% раствор (10 мг/мл). Доза для индукции составляет 1 мг/кг. В этом случае болезненность на месте инъекции встречается чаще, чем при использовании тиопентала. Она, как правило, возникает при введении препарата в мелкие вены.

Сразу после потери сознания введение барбитуратов прекращают. Из-за более длительного времени циркуляции «рука—мозг» у пожилых, ослабленных больных и больных с поражением сердечно-сосудистой системы введение препарата следует осуществлять медленнее, избегая передозировки. После индукции врач полностью отвечает за поддержание у больного проходимости дыхательных путей. В большинстве случаев в целях безопасности проводят интубацию трахеи.

Вводный наркоз кетамин

Вводный наркоз кетамин проводят так же, как и тиопенталом, и с теми же предосторожностями. Доза для индукции составляет в среднем 1—2 мг/кг. (Выпускается обычно в растворе, содержащем 50 мг/мл и 100 мг/мл, перед использованием необходимо проверить.) В отличие от индукции барбитуратами иногда кажется, что больной после введения кетамина «не засыпает». Глаза остаются открытыми, но на обращение, команды или болевые раздражения не реагирует. В этой стадии при попытке ввести ротоглоточный воздуховод больной скорее всего вытолкнет его из рта. Кетамин не оказывает существенного влияния на тонус мышц нижней челюсти, не подавляет он и кашлевой рефлекс. В условиях анестезии кетамин сохраняется реальная опасность аспирации при возникновении рвоты или регургитации желудочного содержимого.

После индукции кетамин поддержание анестезии можно обеспечить любым ингаляционным анестетиком с использованием релаксантов и интубацией трахеи или без них с сохранением спонтанного дыхания. При кратковременных вмешательствах для поддержания анестезии и предупреждения реакции больного на болевые раздражения кетамин внутривенно или внутримышечно вводят повторно через каждые несколько минут. Эта методика анестезии довольно проста, но не обеспечивает мышечной релаксации, к тому же кетамин сравнительно дорогостоящий препарат. При ограниченном запасе кетамина экономьте его за счет других препаратов на случай острой необходимости и отсутствия другой альтернативы, например для анестезии при кратковременных вмешательствах у детей, у больных с возможными затруднениями интубации и поддержания проходимости дыхательных путей.

Внутримышечный вводный наркоз

Для индукции анестезии нередко используют внутримышечное введение кетамина. При применении его в дозе 6—8 мг/кг сон наступает в пределах нескольких минут, а хирургический уровень анестезии сохраняется в течение 10—15 мин. Используя кетамин в дозе 8 мг/кг, вызывающий значительное увеличение саливации, в премедикацию следует включить атропин (который можно смешивать с кетамином). Для prolongации анестезии кетамин внутривенно или внутримышечно вводят дробно. Длительность действия кетамина при внутримышечном введении значительно больше, а элиминация препарата более длительная. Применение кетамина в качестве единственного анестетика у больных нередко вызывает зрительные сновидения и галлюцинации. Частоту таких галлюцинаций можно снизить введением до или в конце анестезии диазепамов. Галлюцинации не возникают, если пользоваться кетамином только для индукции с последующим поддержанием анестезии с помощью ингаляционных анестетиков.

Вводный наркоз ингаляционными анестетиками

Вводный наркоз ингаляционными анестетиками является методом выбора у больных с возможными затруднениями поддержания проходимости дыхательных путей и вентиляции. Введение в этих случаях внутривенных анестетиков и «утрата» контроля за дыхательными путями может привести к гибели больного от гипоксии, если не удастся провести вентиляцию легких. Напротив, ингаляционную анестезию можно prolongить только при полной проходимости дыхательных путей. Когда развивается обструкция, поступление анестетика в легкие прекращается, а перераспределение анестетика в организме приводит к ослаблению уровня анестезии и в свою очередь к восстановлению проходимости дыхательных путей.

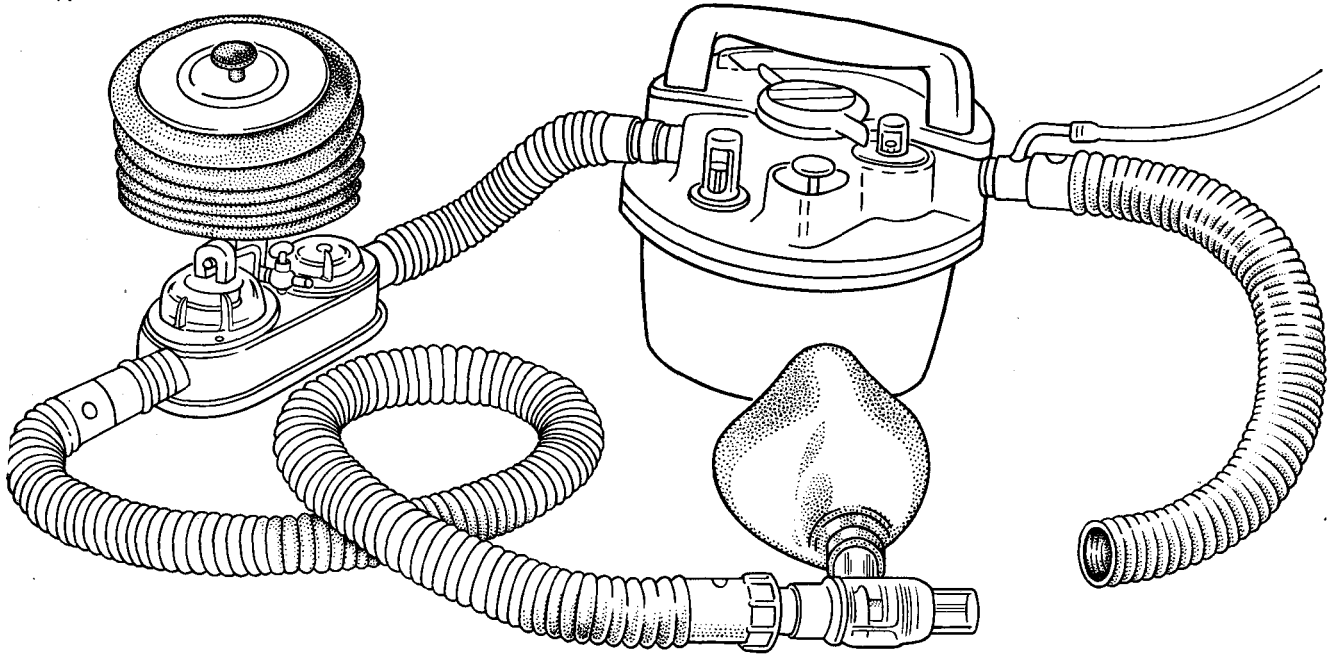
Методика вводного наркоза ингаляционными анестетиками имеет важное значение, и ее следует постоянно использовать. Несмотря на ряд особенностей, она является довольно простой и требует лишь небольшого терпения, внимания и наблюдательности. Вводный наркоз ингаляционными анестетиками с некоторыми различиями можно провести как аппаратами открытой, так и полуоткрытой системы с постоянным потоком газов (рис. 6.2).

Аппараты для анестезии открытым способом

К ингаляционным анестетикам, используемым для вводного наркоза с помощью аппаратов открытой системы (например, испарители ЕМО, Афуа или РАС), относятся эфир, фторотан, трихлорэтилен (с испарителями РАС или Оксфордским миниатюрным испарителем). При наличии кислорода его можно подсоединить с помощью Т-образной трубки, как показано далее на рис. 7.9. Применяя фторотан или трихлорэтилен, испарители располагайте ниже по потоку от испарителя эфира.

Для обеспечения более гладкой индукции используйте хорошо подогнанную маску, а индукцию начинайте с ингаляции фторотана, что предпочтительнее, или трихлорэтилена, постепенно увеличивая концентрацию на 0,5% через каждые пять вдохов до наступления у больного сна (максимальная концентрация для фторотана 2—3%, трихлорэтилена 1,5%). После этого начинают ингаляцию эфиром, увеличивая подаваемую концентрацию через каждые пять вдохов на 1%. В результате стимуляции дыхания, вызываемой эфиром, поглощение его, а также фторотана или трихлорэтилена увеличивается. При появлении кашля или задержке дыхания концентрацию эфира уменьшают на $\frac{1}{3}$ и затем вновь постепенно увеличивают. Увеличив концентрацию эфира до 8%, подачу других анестетиков прекращают. После углубления анестезии увеличением концентрации эфира до 15% можно выполнить ларингоскопию и инту-

А



Б

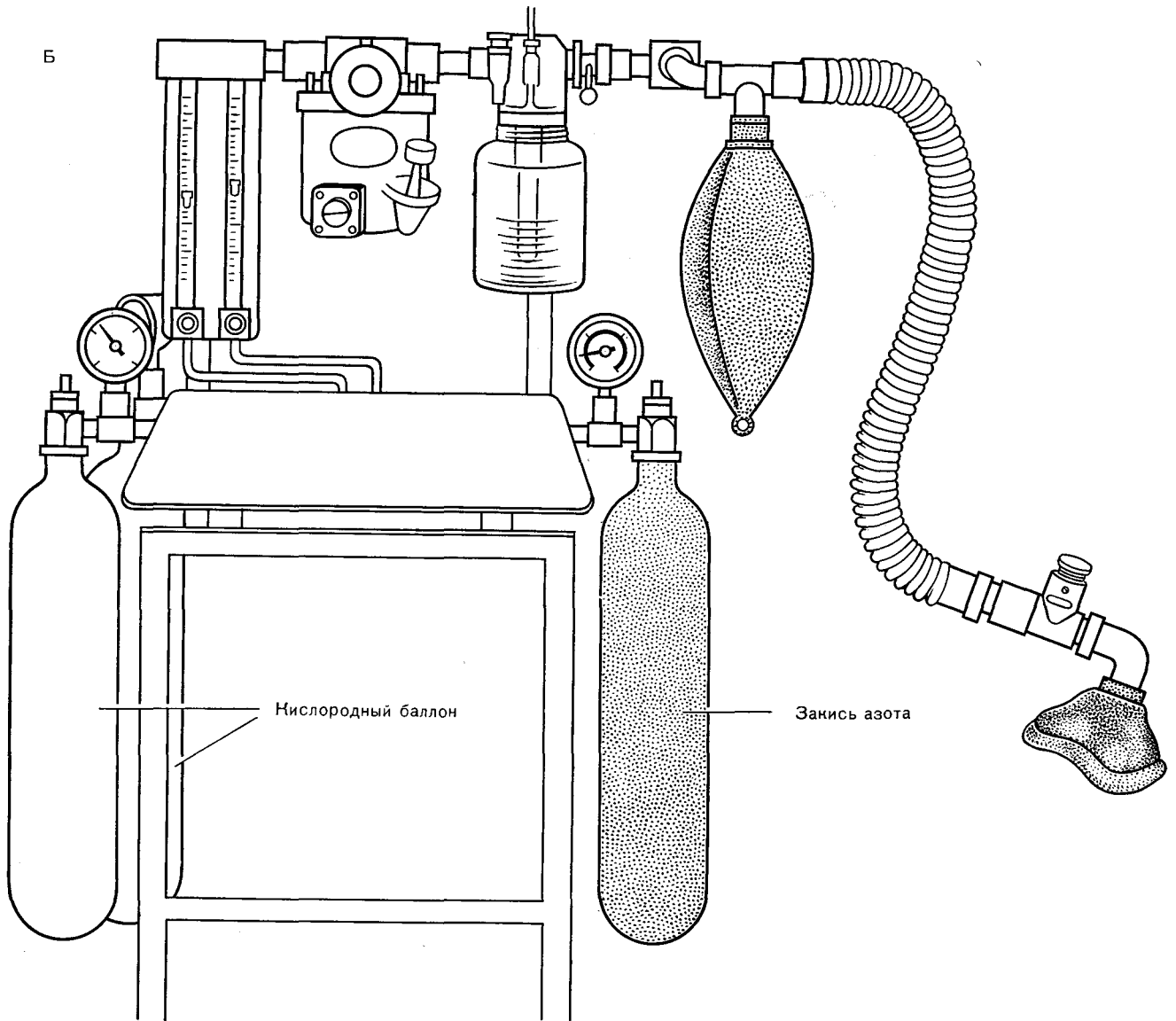


Рис. 6.2 Аппараты для ингаляционного наркоза. (А) Открытой системы; (Б) полукрытой системы (Бойля) непрерывного потока.

бацию. Наблюдайте за началом паралича нижних межреберных мышц, указывающего на достаточно глубокий уровень анестезии. Желательно применить кислород еще до интубации. При безуспешной интубации перед повторной попыткой углубите анестезию ингаляцией эфира через маску. Если все-таки провести интубацию не удастся, но с помощью маски можно поддержать проходимость дыхательных путей, анестезию продолжают, подавая через маску 7—10% концентрацию эфира для достижения достаточной релаксации больного. Если релаксация необязательна, концентрацию эфира уменьшают до 6%. Эта концентрация эфира позволяет проводить больным анестезию без применения кислорода, исключение составляют маленькие дети, пожилые, тяжелобольные или страдающие анемией.

Особенно внимательно проводите анестезию фторотаном с дополнением трихлорэтилена в качестве альтернативы эфиру, поскольку оба эти анестетика вызывают депрессию миокарда и дыхания. В этих случаях желательно применение кислорода, а если нет осложнений с поддержанием проходимости дыхательных путей, следует ввести релаксанты и выполнить интубацию трахеи. При отсутствии кислорода анестезию смесью фторотана и трихлорэтилена следует проводить в условиях управляемой вентиляции (ВППД).

Вводный наркоз аппаратом Бойля

Вначале проверьте аппарат, убедитесь в достаточном количестве газов для длительной анестезии (см. контрольную памятку в приложении 2). На случай неисправности ротаметров подаваемая концентрация кислорода во вдыхаемой смеси газов должна быть не менее 30%. При использовании закиси азота по полуоткрытой системе газоток на ротаметрах установите для кислорода 3 л/мин и 6 л/мин для закиси азота. Работая по полузакрытой системе Магилла, подачу кислорода уменьшайте до 2 л/мин, закиси азота до 4 л/мин. При применении фторотана в качестве основного анестетика положите маску на лицо больного и постепенно увеличивайте подаваемую концентрацию максимально до 3%, уменьшив ее до 1,5% после потери больным сознания или после интубации. Используя в качестве основного анестетика эфир (без фторотана), удобнее, включив подачу эфира через испаритель Бойля, удерживать маску приблизительно на расстоянии 30 см от лица больного. Постепенно опуская маску, ежеминутно увеличивайте подаваемую концентрацию эфира во вдыхаемой смеси газов. В этом случае больной обычно хорошо переносит эфир. Как только маска коснется лица, медленно, в течение нескольких минут увеличивайте подаваемую концентрацию эфира. Интубацию можно выполнять при появлении признаков релаксации межреберных мышц.

Аппараты для анестезии открытым способом

Аппарат для проведения ингаляционной анестезии по открытому контуру состоит из двух основных компонентов: испарителя и самонаполняющегося мешка (СНМ) или меха для проведения искусственной вентиляции легких больного.

Они связаны между собой и с большим дыхательным контуром, включающим в себя один или несколько односторонних предохранительных клапанов (исключающих выдох больного через испаритель). Дыхательный контур соединяется с дыхательными путями больного на стороне выходного отверстия через дыхательные клапаны и маску или интубационную трубку, а входное отверстие сообщается с атмосферой, обеспечивая забор воздуха при вдохе больного или при расправлении самонаполняющегося мешка. Для проведения анестезии по открытому контуру существуют различные типы аппаратов: некоторые из них представлены на рис. 7.1.

Испарители

Испарители для работы по открытому контуру в целях большей эффективности и безопасности должны иметь низкое сопротивление газотоку (поскольку воздух засасывается при вдохе больного) и при этом обеспечивать подачу точно заданной концентрации паров анестетика, несмотря на большие колебания скорости потока воздуха во время вдоха. К таким испарителям относятся ЕМО (Эпштейн — Макинтош из Оксфорда), ОМV (Оксфордский миниатюрный испаритель), Афуа и серии РАС (рис. 7.2, 7.3). Широкое распространение получили испарители ЕМО и ОМV, так как они могут работать по полуоткрытой системе с постоянным потоком газов. Испарители с большим внутренним сопротивлением (например, серии «Тес», банка Бойля и испаритель Дрегера) совершенно непригодны для работы по открытой системе, поскольку дышать больной через них не сможет.

Испарение жидких анестетиков сопровождается скрытой теплотерей из испарителя. При отсутствии компенсации теплотеря происходит охлаждение испарителя и анестетика, что приводит к быстрому снижению интенсивности испарения и снижению концентрации паров на выходе испарителя, поскольку давление паров анестетика падает по мере снижения температуры. Для исключения этого явления большинство

¹ В некоторых случаях название аппарата в данной главе (и в других местах книги) соответствует названиям фабрики или фирмы. Однако это не означает, что ВОЗ или автор оказывают предпочтение оборудованию этой фирмы по сравнению с другой, выпускающей такое же оборудование, которое в книге не упоминается. Это скорее означает, что упомянутое автором специфическое оборудование широко применяется в небольших больницах с ограниченными ресурсами. При наличии других широко используемых аппаратов ВОЗ будет приятно получить о них информацию, которая будет включена в следующее издание этой книги.

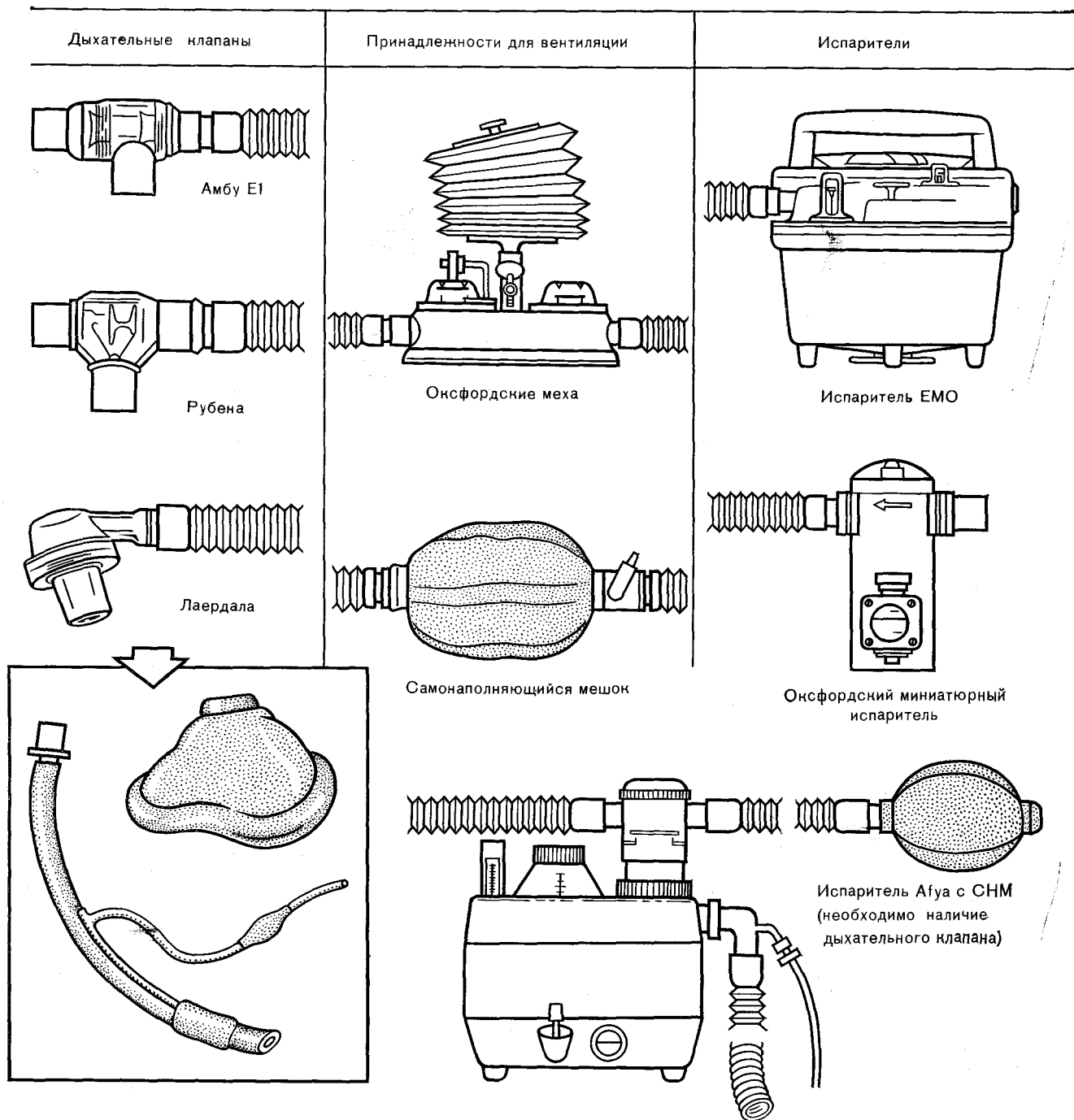
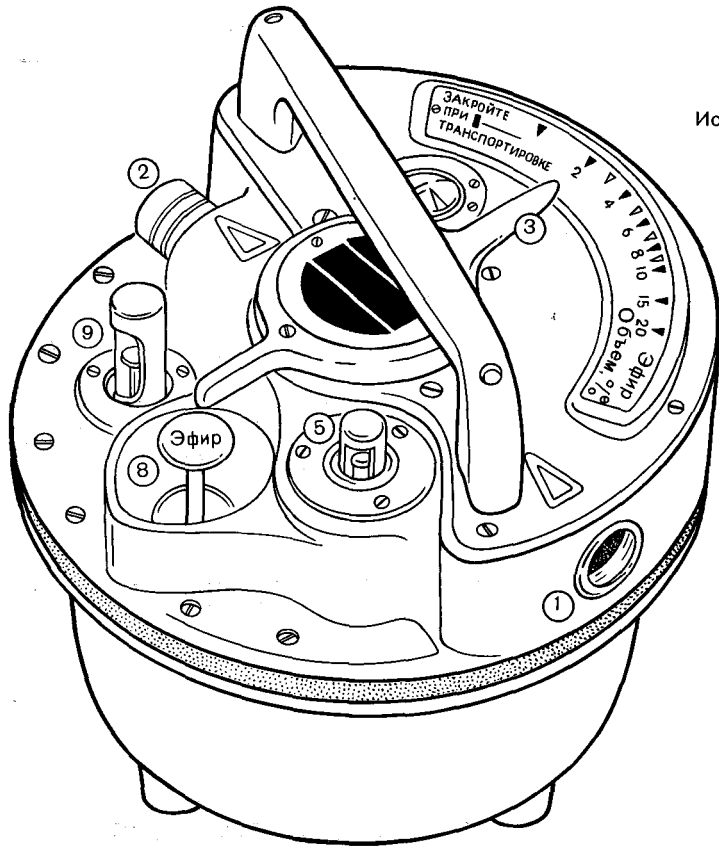
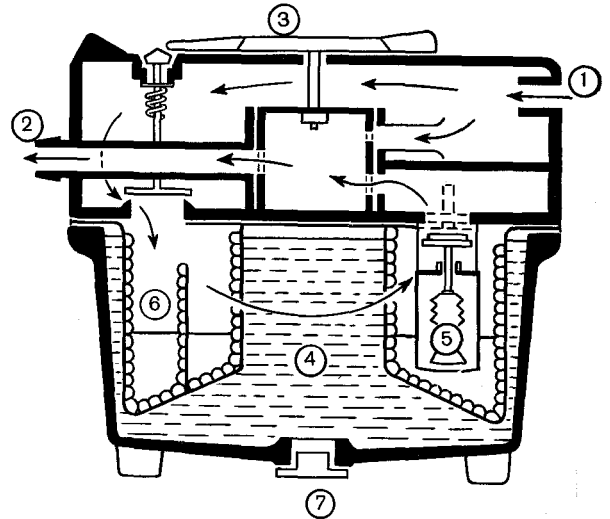


Рис. 7.1 Аппараты для анестезии по открытой системе.

испарителей снабжены термокомпенсирующими или буферными системами или тем и другим одновременно. Термостатирующий фактор представляет изолирующий слой материала или вещества вокруг испарителя (обычно медь или вода), предупреждающий резкие колебания температуры. Вмонтированный в испарители дросилирующий клапан регулирует количество поступающего в камеру испарения воздуха и поддерживает постоянную концентрацию паров анестетика. Испарители эфира ЕМО и Афа снабжены термокомпенсирующими устройствами и водяной баней, служащей термостатическим фактором. (Водяные камеры новых испарителей, поступающих с завода, пусты, и, согласно инструкции, вода заливается в камеру перед использованием аппарата.) Через не-



Испаритель EMO



Оксфордский миниатюрный испаритель

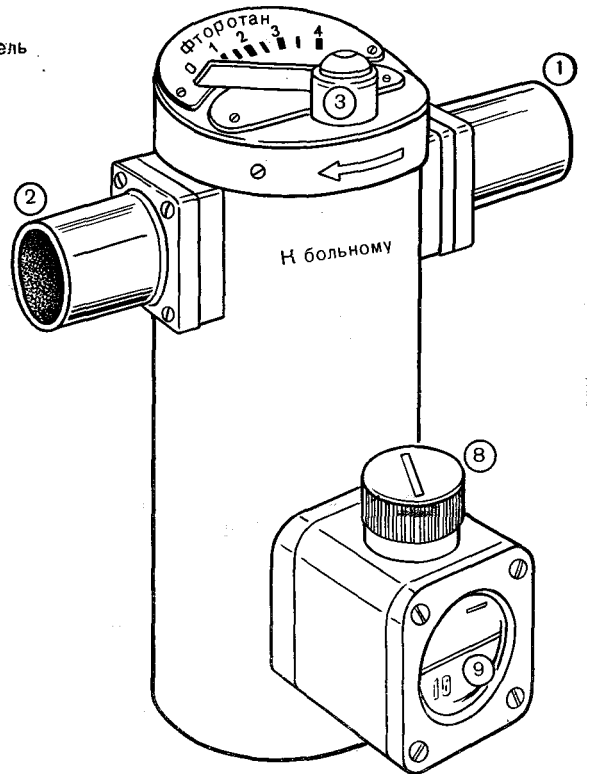
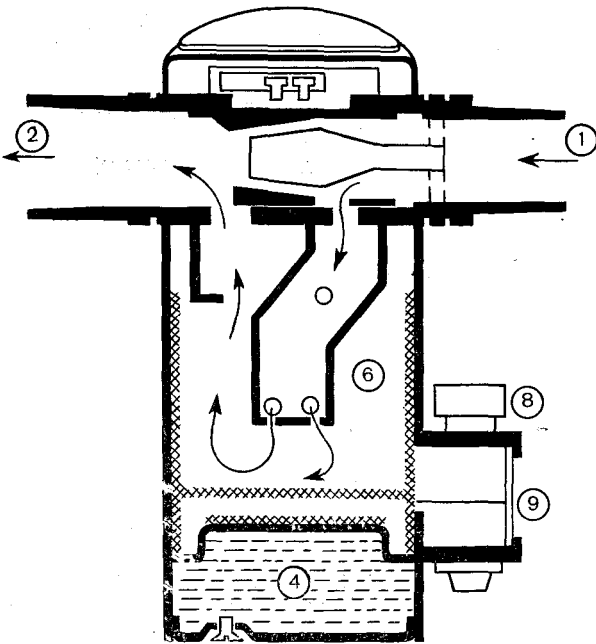
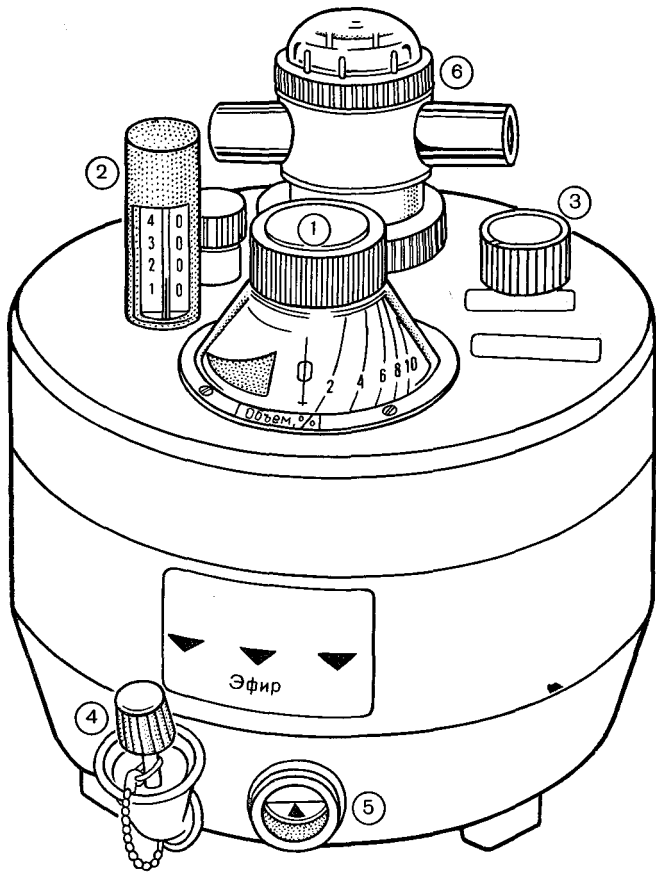
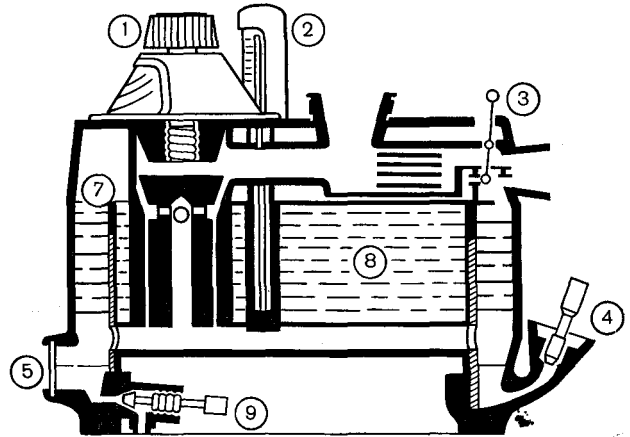


Рис. 7.2 Испарители для анестезии по открытой системе (ЕМО и ОМВ). (1) Входное отверстие, (2) выходное отверстие, (3) регулятор подаваемой концентрации, (4) водяная баня, (5) термокомпенсирующий клапан, (6) камера испарения, (7) заливное отверстие для воды, (8) заливное отверстие для анестетика, (9) окно для контроля уровня анестетика.



Испаритель AFYA (DRÄGER)



Испаритель PAC (OHMEDA)

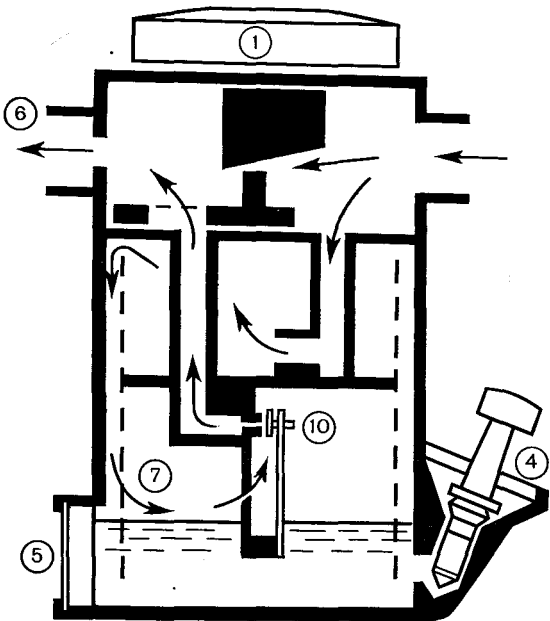
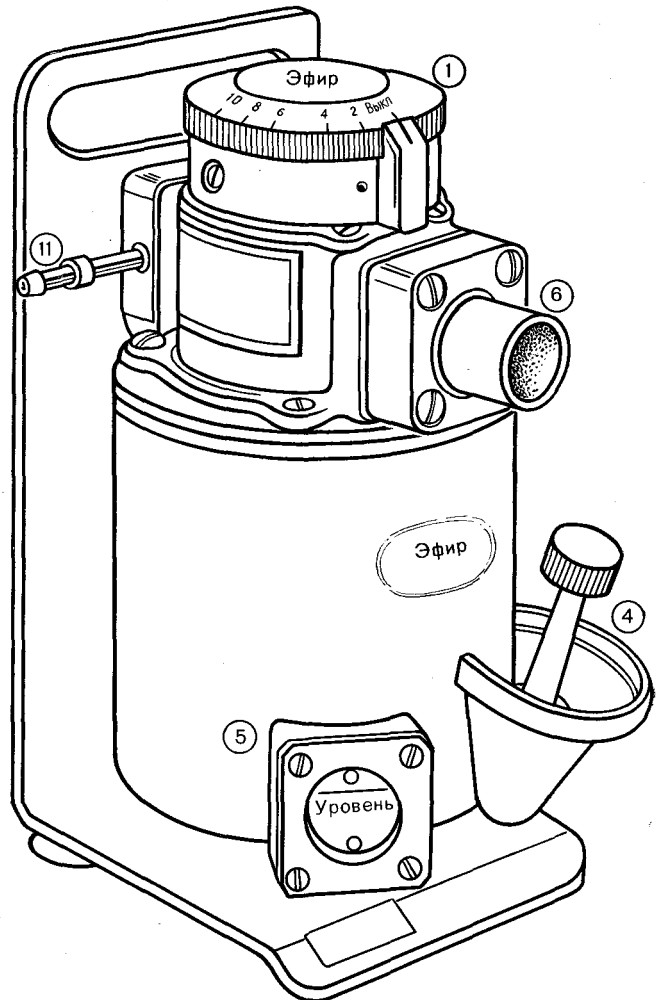


Рис. 7.3. Испарители для анестезии по открытой системе (Afya и PAC). (1) Регулятор подаваемой концентрации анестетика, (2) термометр, (3) выключатель, (4) заливное отверстие для эфира, (5) окно для контроля уровня эфира, (6) выходное отверстие и однонаправленный клапан, (7) камера испарения, (8) водяная баня, заполняемая горячей водой, (9) сливное отверстие для эфира, (10) термокомпенсирующий клапан, (11) устройство для обогащения газовой смеси кислородом.

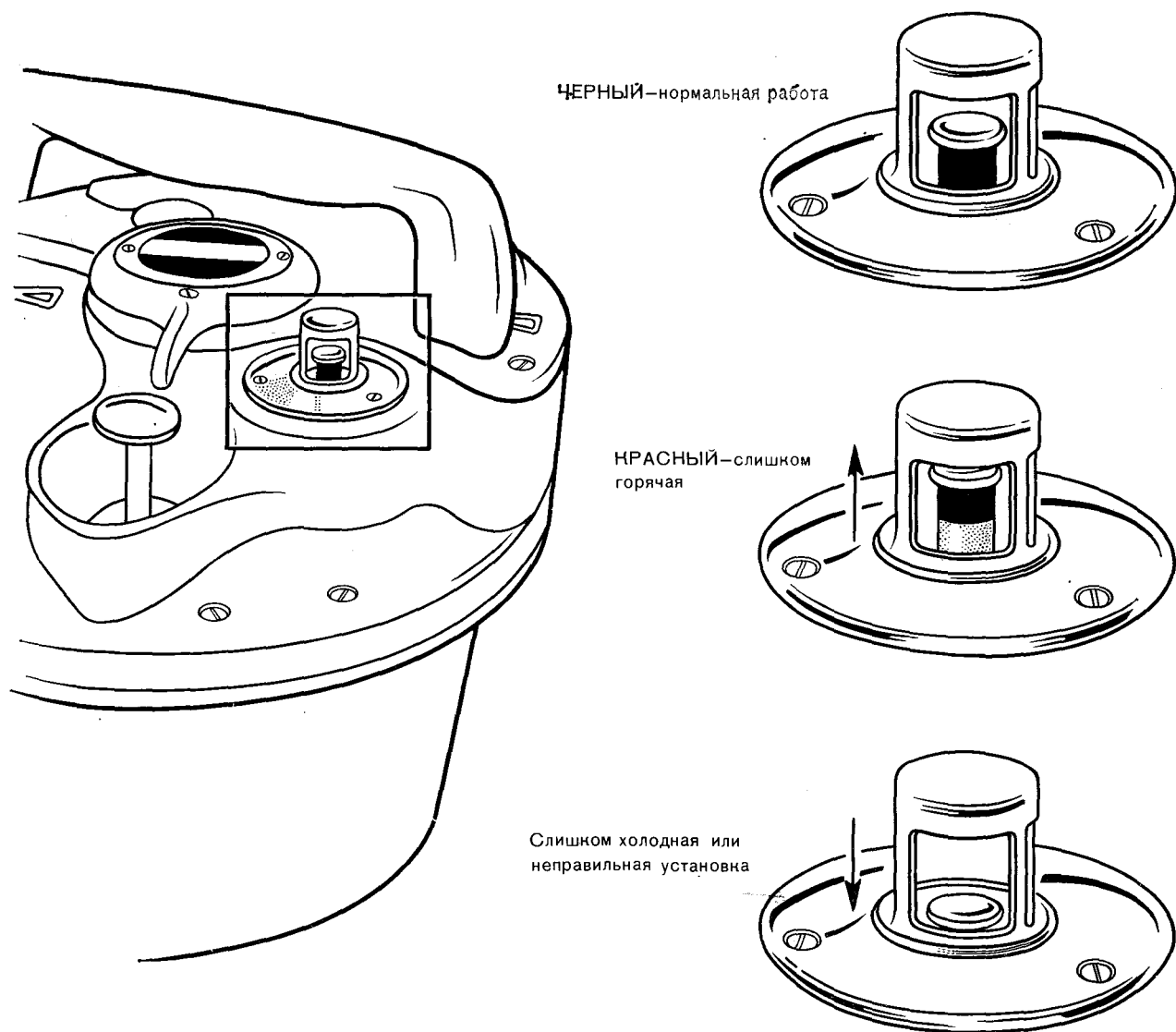


Рис. 7.4 Термокомпенсирующий клапан и температурный индикатор на испарителе ЕМО.

большое окно в верхней части испарителя можно наблюдать работающий в автоматическом режиме термокомпенсирующий клапан ЕМО, а также проверить работу испарителя в рекомендуемом температурном режиме 10—30 °С (рис. 7.4). При правильной эксплуатации в прозрачном прямоугольнике появляется черное кольцо. При перегреве испарителя, например, на солнце в жаркий день, в визирном окне появляется красное кольцо, указывающее на необходимость охлаждения его перед работой. При резком охлаждении испарителя, например оставленного в багажном отсеке самолета, черное кольцо исчезает и просматривается лишь алюминиевый диск; испаритель перед работой необходимо согреть. Отсутствие черного кольца при нормальной температуре испарителя указывает на нарушение функции термокомпенсирующего клапана (ТК-клапан) и необходимость его замены (продолжительность работы клапана в норме составляет около 10 лет). Замена клапана — довольно простая манипуляция, не требующая возвращения испарителя на завод. Термокомпенсатор испарителя Афуа регулируется вручную по показаниям термометра, вмонтированного в испаритель и измеряющего температуру эфира (см. рис. 7.3). Испарители типа РАС снабжены автоматическими термокомпенсаторами, и для обеспечения точной работы их должны обслуживать только квалифицированные рабочие завода-изго-

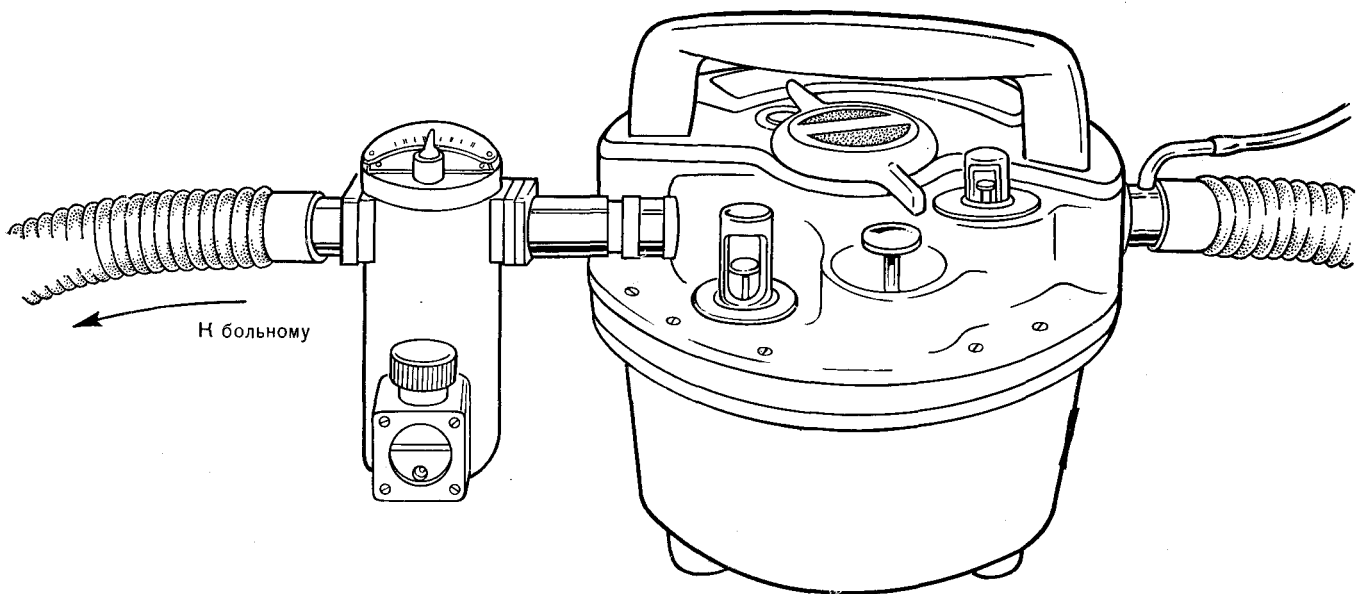


Рис. 7.5 OMV, подсоединенный к выходному отверстию ЕМО.

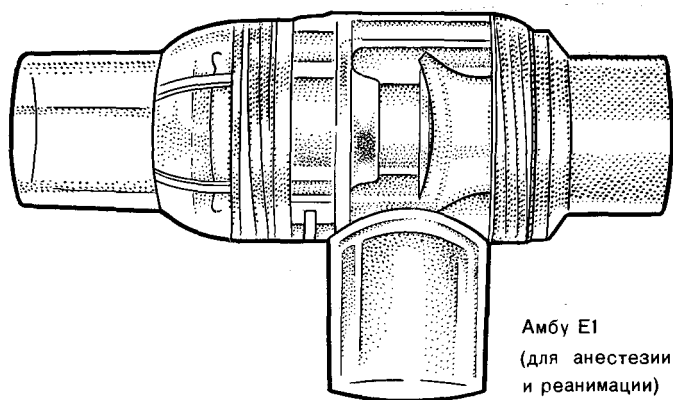
товителя. OMV не имеет специального термокомпенсатора, но наличие буферной системы (бани) сводит к минимуму колебания температуры (смесь воды и антифриза заливается в баню на заводе, дальнейшего вмешательства анестезиолога не требуется). Концентрация анестетика на выходе испарителя регулируется дозиметром, передвигаемым по градуированной шкале. Два испарителя можно соединить последовательно, но *никогда* не подсоединяйте какой-либо испаритель, содержащий фторотан, к впускному отверстию ЕМО, так как фторотан вызывает быструю коррозию аппарата. Совершенно безопасно подсоединять такой испаритель фторотана, как OMV, к выходному отверстию ЕМО (рис. 7.5). Практически OMV предназначен для использования в этой позиции.

Во время анестезии иногда возникает необходимость залить анестетик в испаритель. Перед тем, как открыть заливное отверстие, дозиметр анестетика устанавливают в положении «0». В противном случае засасываемый в камеру испарения воздух может привести к опасному увеличению концентрации анестетика во вдыхаемой смеси газов. По этой причине не используйте испаритель без пробки заливного отверстия или негерметичности участков, через которые в испаритель может поступать воздух, например, разбитое стекло визирного окна для наблюдения за уровнем анестетика в испарителе.

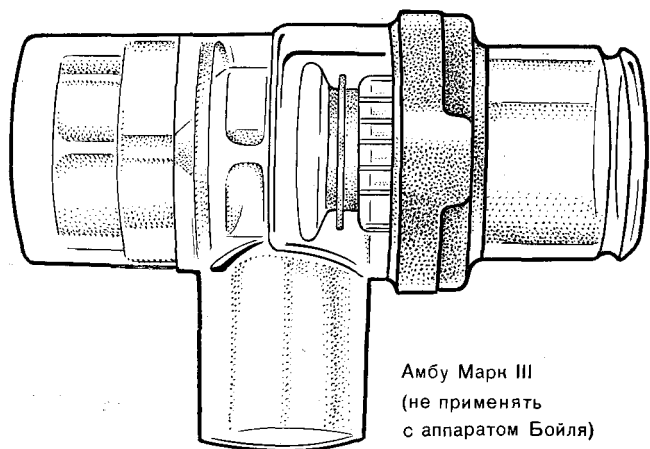
Дыхательные системы и важные замечания по клапанам

Дыхательная система (ранее называемая дыхательным контуром) предназначена для проведения паров анестетика от испарителя к больному, выведения выдыхаемого больным газа в атмосферу и проведения управляемой вентиляции (ВППД) при применении мышечных релаксантов или при проведении реанимации. Дыхательная система снабжена несколькими клапанами; один клапан обеспечивает соединение дыхательных путей больного с системой; один или два других клапана расположены на дыхательной приставке или в СНМ; некоторые испарители типа Афуа и РАС снабжены специальными однонаправленными клапанами.

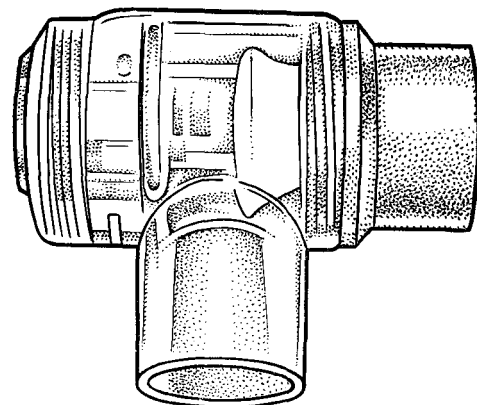
В принципе для движения тока газовой смеси в дыхательной системе только в одном правильном направлении необходимо по меньшей мере два клапана. Это обеспечивает универсальный дыхательный клапан



Амбу Е1
(для анестезии
и реанимации)



Амбу Марк III
(не применять
с аппаратом Бойля)



Амбу Е2
(только для реанимации)

Рис. 7.6 Типы клапанов Амбу.

(см. рис. 2.9), расположенный у дистального конца дыхательной системы. Во время самостоятельного дыхания или управляемой вентиляции газовый поток от испарителя поступает к больному, а выдыхаемый воздух сбрасывается в атмосферу (или систему сброса). Для всех больных обязательно применение универсального дыхательного клапана. [Не спутайте клапан Е1 (предназначенный для анестезии) с клапаном Е2, предназначенным для реанимации (рис. 7.6). Клапан Е2 во время анестезии не используют, поскольку он позволяет дышать атмосферным воздухом. Внутри клапана, предназначенного для анестезии, имеются две желтые пластинки, внутри реанимационного — только одна.]

Чтобы во время ВППД предотвратить поступление газа в испаритель, а не в легкие больного, существует второй направляющий клапан. В системах Афуа и РАС этот второй клапан может быть либо прикреплен к испарителю, либо вмонтирован непосредственно в нем (см. рис. 7.3), тогда как в СНМ он иногда монтируется на Т-образном переходнике. Поскольку ЕМО не снабжен направляющим клапаном, его выпускают в комплекте с СНМ, снабженным собственным клапаном, предупреждающим обратный ток газа к испарителю (рис. 7.7).

Дыхательные шланги системы соединяются с испарителем и СНМ с помощью конически суживающихся металлических или пластмассовых коннекторов (22 мм диаметр, I степень конусности). Соединения следует укрплать достаточно плотно, но без чрезмерных усилий. Изучите

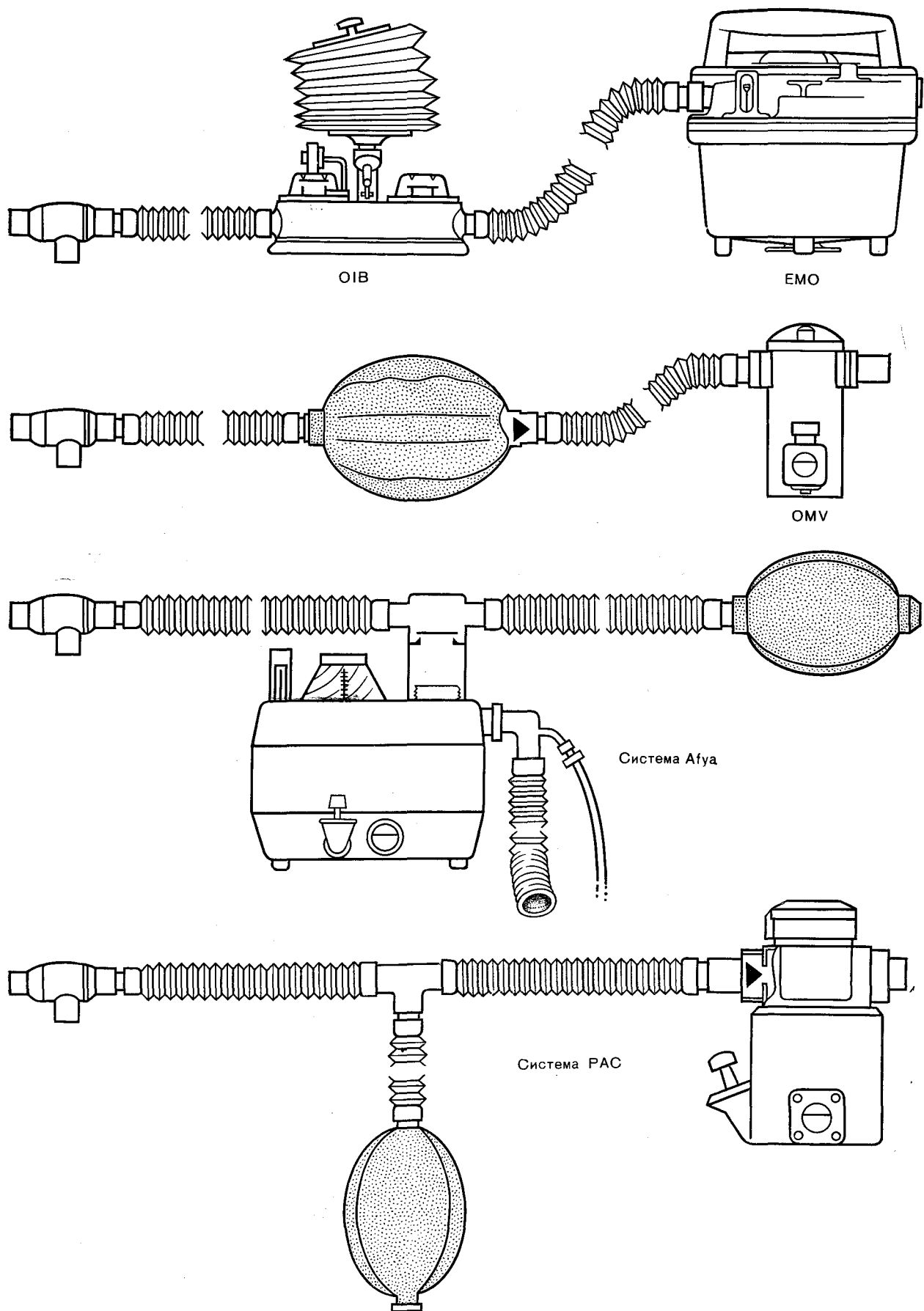


Рис. 7.7 Дыхательные системы (ОМ, Оксфордские меха).

графическое изображение системы на рис. 7.7. Вы лучше поймете принцип работы дыхательного клапана, если на основании имеющейся заводской инструкции начертите собственную схему. В случае сомнений относительно правильности сборки дыхательной системы попытайтесь подышать через нее сами (с выключенным испарителем).

Самонаполняющиеся мешки или меха

Несколько различных типов СНМ представлено на рис. 2.8. Все типы СНМ снабжены направляющим клапаном, обеспечивающим ток газовой смеси только в одном направлении: от мешка или меха; газы через этот клапан поступают в СНМ, а выходят через другой конец СНМ в сторону больного. Оксфордские меха также снабжены односторонним направляющим клапаном, расположенным ниже по току газа от мехов. Оксфордские меха следует располагать в дыхательной системе между испарителем и дыхательным клапаном. Хранят меха в сжатом состоянии, используя для этого легкую скобу, расположенную внутри мехов. Расправляют их, потягивая за ручку на верхней крышке меха. Находящаяся внутри мехов пружина удерживает их в расправленном состоянии примерно на $\frac{1}{3}$ их максимальной емкости. Больной свободно осуществляет вдох из меха. Из-за низкого сопротивления потоку в системе движения меха едва заметны, так как воздух, быстро поступающий в мех, также быстро выходит при дыхании больного.

Во время управляемой вентиляции мех, находящийся в «состоянии покоя», слегка растягивают, а затем, чтобы раздуть легкие больного, надавливают книзу. Движение следует начать резко, только в этом случае можно обеспечить правильную работу дыхательного клапана, на что указывает громкое щелканье во время вдоха. Не давите на мех слишком сильно в конце выдоха: крючок может зацепиться и защелкнуть мех в нижнем (сжатом) положении. Нет необходимости максимально растягивать мех, так как создаваемый при этом дыхательный объем в 2 литра значительно превышает потребности больного. У основания меха имеется кран и ниппель с надписью «для кислорода», первоначально предназначенные для обогащения газовой смеси во время реанимации. Они не совместимы с современными универсальными дыхательными клапанами, и их не используют (о рекомендуемой методике дополнения кислорода при применении СНМ см. рис. 2.10). В педиатрической практике применяют меха небольшого объема, которые для взрослых больных можно заменить большими по объему мехами, используя ту же основу и те же клапаны.

Для обеспечения правильной работы универсального дыхательного клапана с Оксфордскими мехами необходимо выключить однонаправленный клапан, расположенный по току от меха, т.е. на стороне, обращенной к больному, установив над клапаном вдоха магнит, поднимающий клапаный диск вверх. А можно клапаный диск просто удалить. Если не выключить этот клапан, он прилипнет, и вентиляция легких у больного нарушится.

В некоторых больницах нередко отсутствует универсальный дыхательный клапан, а есть только клапан Хейдбринка (клапан выдоха, или «быстро срабатывающий клапан»). В этом клапане не предусмотрено устройство, предупреждающее обратное поступление выдыхаемого воздуха в СНМ. Им не следует пользоваться при ВППД, но можно применить при спонтанном дыхании с Оксфордскими мехами (применять с другими типами СНМ нельзя). В этих случаях на Оксфордских мехах должны функционировать оба клапана, поэтому магнит с нижнего клапана удаляют, сместив удерживающий его стержень в сторону. Получивший подвижность клапан будет предупреждать обратное поступление выдыхаемого воздуха в меха (рис. 7.8).

Мешки Ambu, Cardiff, Laerdal и другие применяют по той же схеме, что и Оксфордские меха. Мешок прикрепляют к входному направляю-

щему клапану, обеспечивающему поступление газа или атмосферного воздуха. Этот тип мешков используют только с универсальным дыхательным клапаном и никогда не применяют с клапанами Хейдбринка или клапаном, предназначенным только для реанимации. У некоторых мешков имеется боковое отверстие, которое можно использовать для подсоединения к источнику кислорода. Но, так же как Оксфордские меха, его не рекомендуют применять для этой цели; вместо него следует

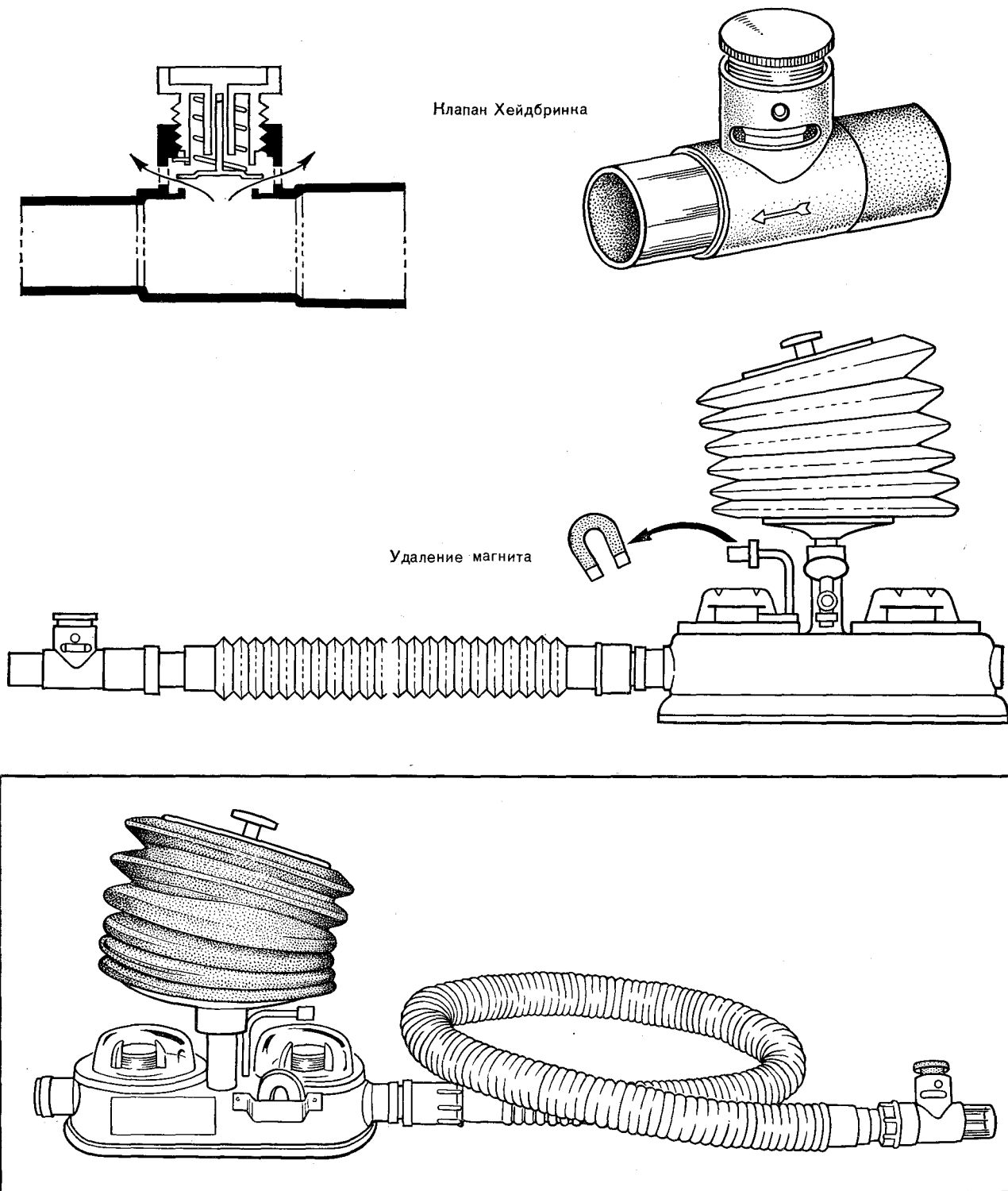


Рис. 7.8 Применение клапана Хейдбринка с Оксфордским мехом после удаления магнита.

применять Т-образную и резервную трубку. В системах Афуа и РАС не-реверсивный клапан совмещен с испарителем, СНМ смонтирован на Т-образном тройнике, что облегчает работу по сравнению с мешком, установленным в одну линию (рис. 7.7). Во время анестезии с самостоятельным дыханием в условиях ВППД всегда необходимо использовать универсальный дыхательный клапан.

Обогащение газовой смеси кислородом при анестезии открытым способом

В воздухе содержится 20,9% кислорода. Этого количества вполне достаточно для адекватной оксигенации больного без тяжелой сопутствующей патологии во время анестезии по открытому контуру, особенно эфиром (который стимулирует дыхание и сердечный выброс), или для искусственной вентиляции легких при поверхностной анестезии с применением мышечных релаксантов. Когда анестезию проводят маленьким детям, пожилым или тяжело больным, или применяют анестетики, вызывающие депрессию сердечно-сосудистой системы (такие как фторотан), всегда следует использовать газовую смесь, обогащенную кислородом. Кислород, хотя бы в небольших количествах, имеется всегда. В воздухе (газонасителе) уже содержится 20,9% кислорода, и дополнительное его применение очень выгодно. Так, с добавкой только 1 л/мин можно повысить содержание кислорода во вдыхаемом воздухе до 35—40%, а добавив 5 л/мин, — до 80%. Промышленный кислород, например, применяемый при сварочных работах, абсолютно пригоден для обогащения газовой смеси при использовании открытого контура, и его следует широко применять для этих целей. (Промышленный или медицинский кислород получают одним и тем же способом — фракционной дистилляцией воздуха.)

Подачу кислорода в дыхательный контур осуществляют с помощью Т-образной и резервной трубок, подсоединяемых ко входному отверстию испарителя (рис. 7.9). При отсутствии готовой Т-образной трубки с резервуаром для этой цели можно использовать тонкий кислородный шланг, вставленный в более широкую трубку (рис. 2.10, Б). Подсоедините Т-образную и резервную трубки (или импровизированное приспособление) ко входному отверстию испарителя и включите подачу кислорода. При этом подаваемый из баллона кислород во время выдоха не расходуется зря, а остается в резервной трубке для обеспечения следующего вдоха. Резервная трубка должна естественно сообщаться с атмосферой для засасывания воздуха. Длина ее должна быть не менее 30 см.

Инжектор Фармана

В этой оригинальной приставке использован принцип Вентури, при котором небольшая струя кислорода, захватывающая значительно большее количество воздуха (1:10), создает поток обогащенной кислородом воздушной смеси. После подсоединения этой приставки к впускному отверстию аппарата открытой системы система превращается в полуоткрытую с клапанами Оксфордских мехов или других типов СНМ, предупреждающими обратный поток газов. В педиатрической практике иногда желателен применение аппарата ЕМО по полуоткрытой системе. Инжектор, подсоединенный к источнику кислорода, увеличивает поток газа до тех пор, пока давление потока, измеряемого по манометру, подсоединенному к боковому ответвлению шланга, не достигает 100 мм рт. ст. (13,3 кПа) (рис. 7.10). Эта система обеспечивает поток обогащенной воздушно-кислородной смеси, равный 10 л/мин, при этом отсутствует необходимость в особой, измеряющей поток газа аппаратуре — систему можно использовать с Т-образной трубкой Эйра в детской анестезиологии. Магнит следует убрать, если в этой схеме используют Оксфордские меха.

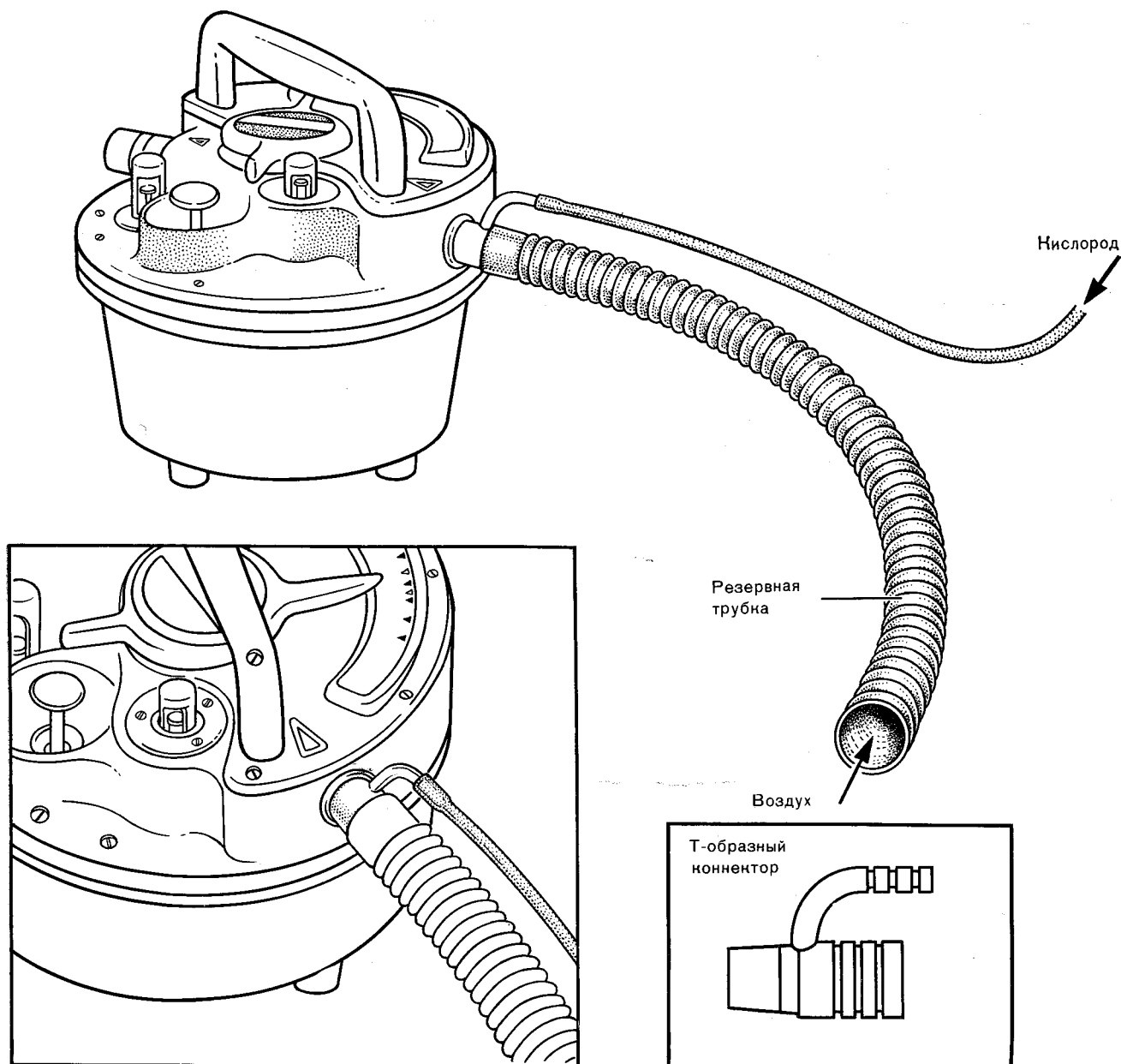


Рис. 7.9 Применение кислорода с помощью Т-образной и резервной трубок.

Концентраторы кислорода

В настоящее время развитие цеолитовой молекулярной технологии позволило на основе физических процессов получать кислород и азот из воздуха с помощью относительно компактной установки, работа которой зависит только от электроснабжения (рис. 7.11, см. также рис. 15.1). В отношении этих установок в небольших больницах могут возникнуть организационные проблемы, связанные с их обслуживанием или возникновением влажного микроклимата, но вместе с тем они являются потенциально надежным источником снабжения кислородом, при этом отпадает необходимость его транспортировки на большие расстояния, которая стоит не дешево. Развитие этих установок имеет большие перспективы. Другим перспективным источником являются установки получения кислорода путем каталитического расщепления перекиси водорода.

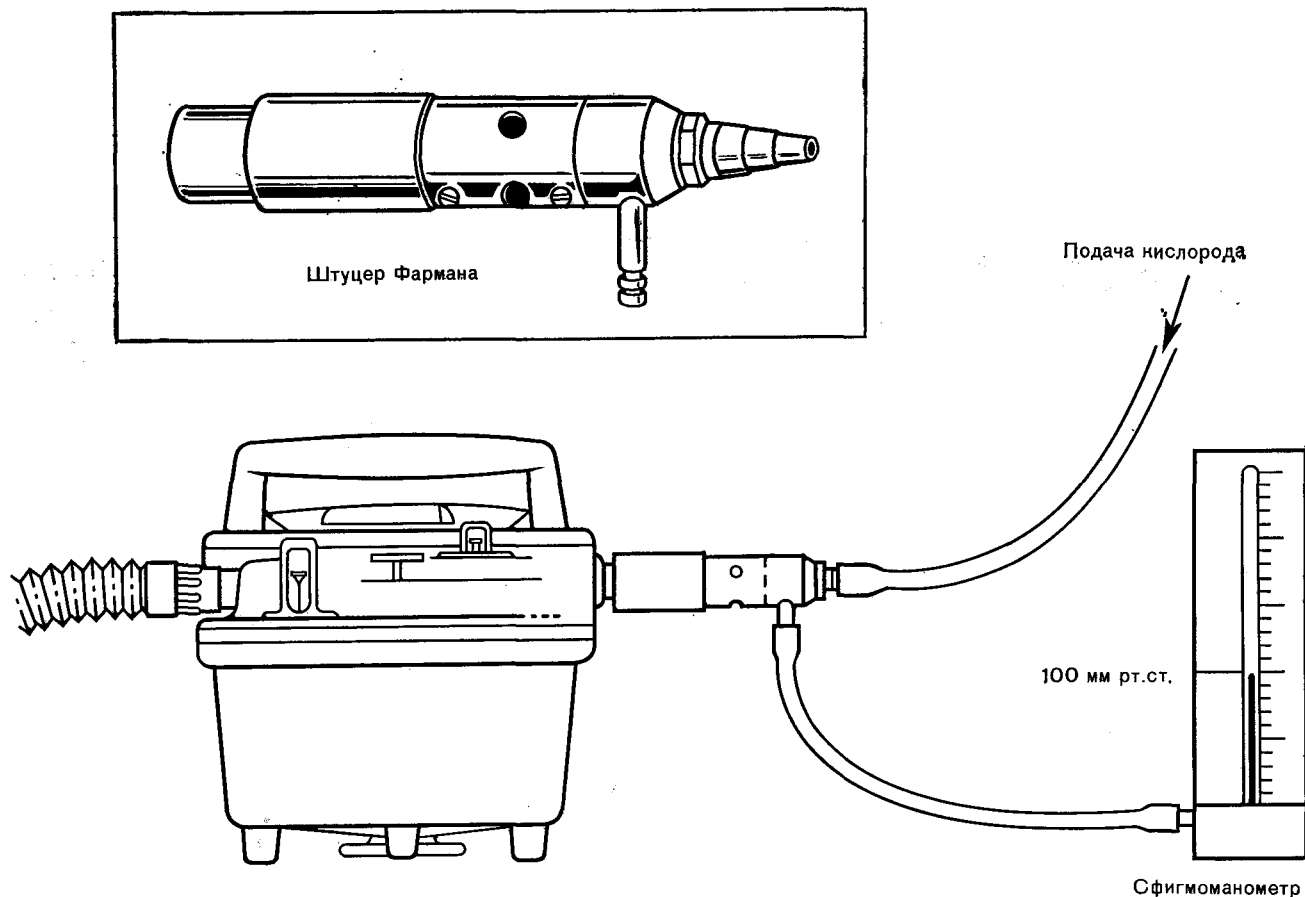


Рис. 7.10 Применение штуцера Фармана.

**Стандартизация
и идентификация
кислородных
баллонов**

Для идентификации кислородных баллонов существует международный стандарт, по которому их следует окрашивать в белый цвет. К сожалению, стандарт в большинстве случаев игнорируется. Медицинские кислородные баллоны, производимые в США, окрашиваются в зеленый цвет, тогда как в странах Содружества их окрашивают в черный цвет с белыми плечиками. Баллоны с техническим кислородом также следует четко идентифицировать, но и это не всегда делается. Никогда не пользуйтесь при анестезии газом из баллона, в содержимом которого не уверены.

**Кислород, возгорание
и взрывоопасность**

Весь персонал операционной должен помнить о возможности возгорания и взрывоопасности в операционной при применении анестетиков. Важно различать воспламеняемые газовые смеси, т. е. способные гореть или взрывоопасные. Взрывы гораздо опасней и для персонала, и для больных. Из ингаляционных анестетиков, упоминаемых в данном руководстве, только эфир в клинических концентрациях является огне- или взрывоопасным (хотя 10% трихлорэтилен горит в атмосфере кислорода).

Смесь эфира и воздуха в концентрациях, применяемых во время анестезии, может воспламениться, но она не взрывоопасна. Однако при смеси эфира с кислородом или закисью азота может возникнуть угроза взрыва.

В аппаратах открытой системы нет участка, где могло бы произойти возгорание эфира. Потенциально опасным участком является место выхода выдыхаемого газа до смешения его с воздухом. Если восполь-

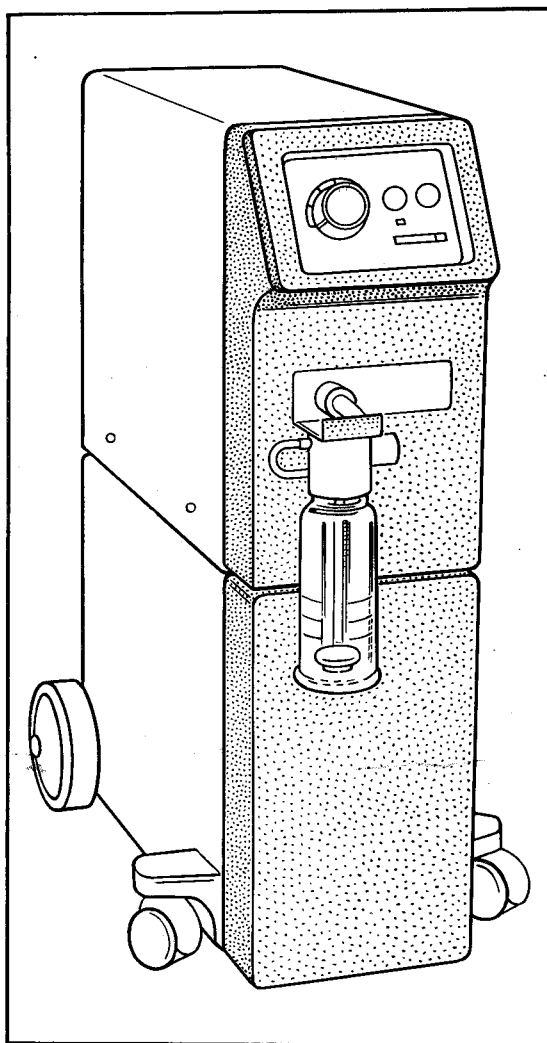


Рис. 7.11 Концентратор кислорода.

зуюемся эфиром в концентрации 3—5% в сочетании с мышечными релаксантами, получим такую концентрацию эфира в выдыхаемой смеси газов, которая будет меньше нижней границы воспламеняемости (2%). При применении воспламеняющихся газов наиболее вероятным источником возгорания в операционной может быть аппарат для коагуляции и другие электрические приборы, создающие статическое электричество, которое само не способно вызвать возгорание, но при наличии соответствующей газовой смеси может быть причиной взрыва. Любой потенциальный источник возгорания или образования искры должен быть удален на расстояние 30 см от клапанов, через которые выходят потенциально огнеопасные или взрывоопасные газовые смеси. Применение электрокоагуляции вне этой «зоны риска» обычно допустимо, но избегайте ее, пользуясь взрывоопасными смесями, например, эфир, кислород или эфир/закись азота/кислород. Нельзя проводить электрокоагуляцию при операциях на полости рта или грудной полости, если анестетик — эфир.

Необходимые предосторожности

По возможности операционная и аппаратура должны быть защищены от статического электричества. Это важно в сухом микроклимате, во влажных помещениях существует естественное антистатическое покрытие. Электророзетки и выключатели не должны искрить. Между ними и уровнем пола должно быть не менее 1 м. Выдыхаемые больным газы

следует отводить от клапана, работающего на выдох, через широкую трубку хотя бы к полу (эфир тяжелее воздуха) или за пределы операционной. Убедитесь, что ни один аппарат не стоит на шланге, а вблизи выходного отверстия нет ничего, что могло бы вызвать возгорание. При применении во время индукции обогащенной кислородом газовой смеси выдыхаемый больным газ может быть взрывоопасен в течение 3 мин после прекращения дополнительной подачи кислорода.

Аппараты для анестезии по полуоткрытой системе

Наркозные аппараты полуоткрытой системы (широко известны как аппараты Бойля или просто наркозные аппараты) широко применяются в клинической практике. Они работают на сжатых медицинских газах, поступающих от баллонов непосредственно к аппарату, или по трубопроводу от больших танков со сжатым или в некоторых больницах с жидким кислородом. При использовании закиси азота и кислорода применяется контрольно-запирательная система. Подача этих газов от баллонов к наркозному аппарату осуществляется по шлангам, снабженным строго специфическим для данного газа штуцером, что не позволяет подсоединить шланг, предназначенный для подачи закиси азота к кислородному разъему и наоборот. В аппаратах старого образца такая система отсутствует, и поэтому при работе с ними необходимо уделять особое внимание профилактике неправильных подсоединений. Содержащийся в баллонах газ находится под высоким давлением, которое с помощью редуктора понижается при подведении к наркозному аппарату до рабочего давления, составляющего обычно 400 кПа (4 атм.). Каждый газ проходит затем через игольчатый клапан, распо-

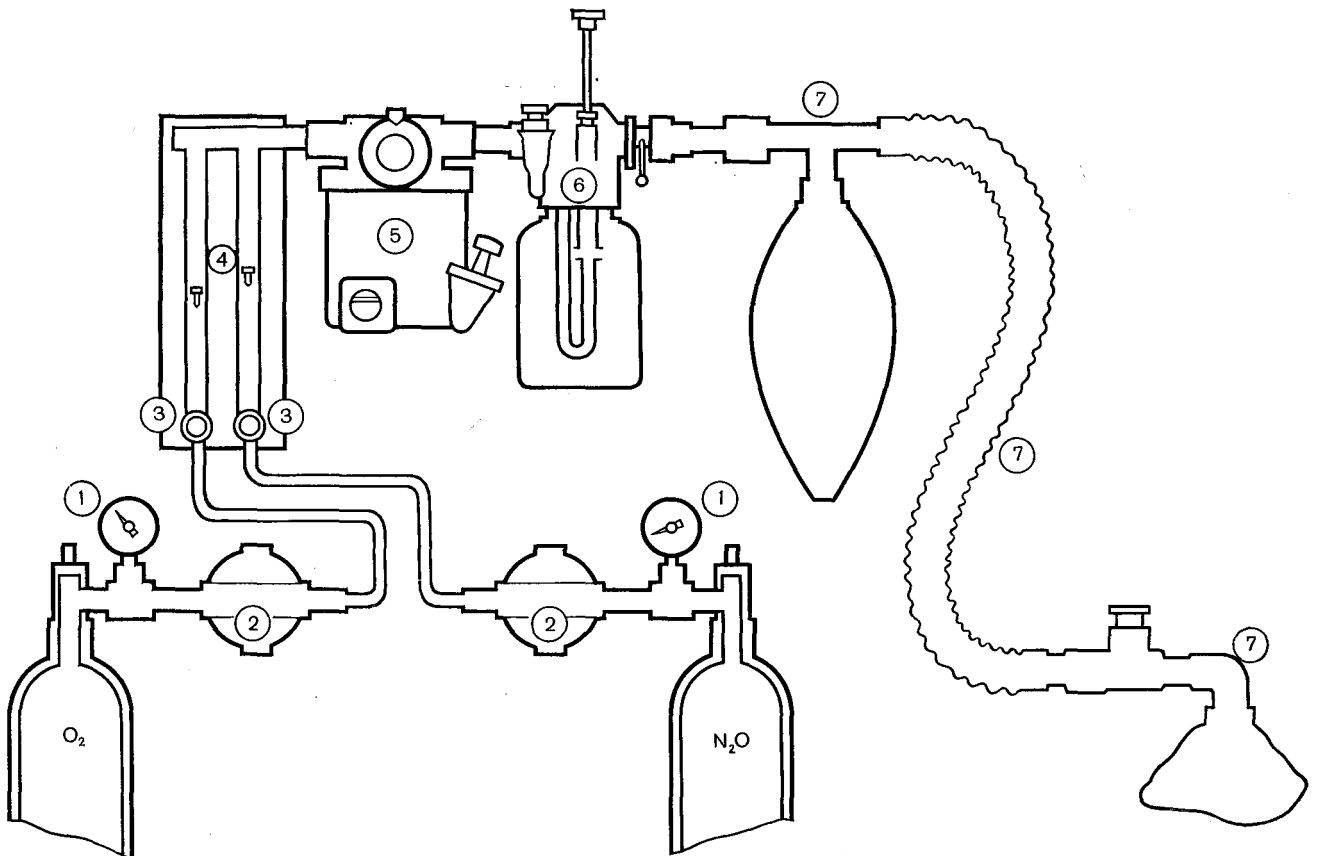


Рис. 7.12 Газоток по аппарату непрерывного потока (Бойля), подаваемый от баллонов со сжатым газом. (1) Манометры, (2) редукционные клапаны, (3) клапаны контроля потока (игольчатые), (4) ротаметры, (5) калиброванный испаритель, (6) банка Бойля, (7) дыхательная система Магилла.

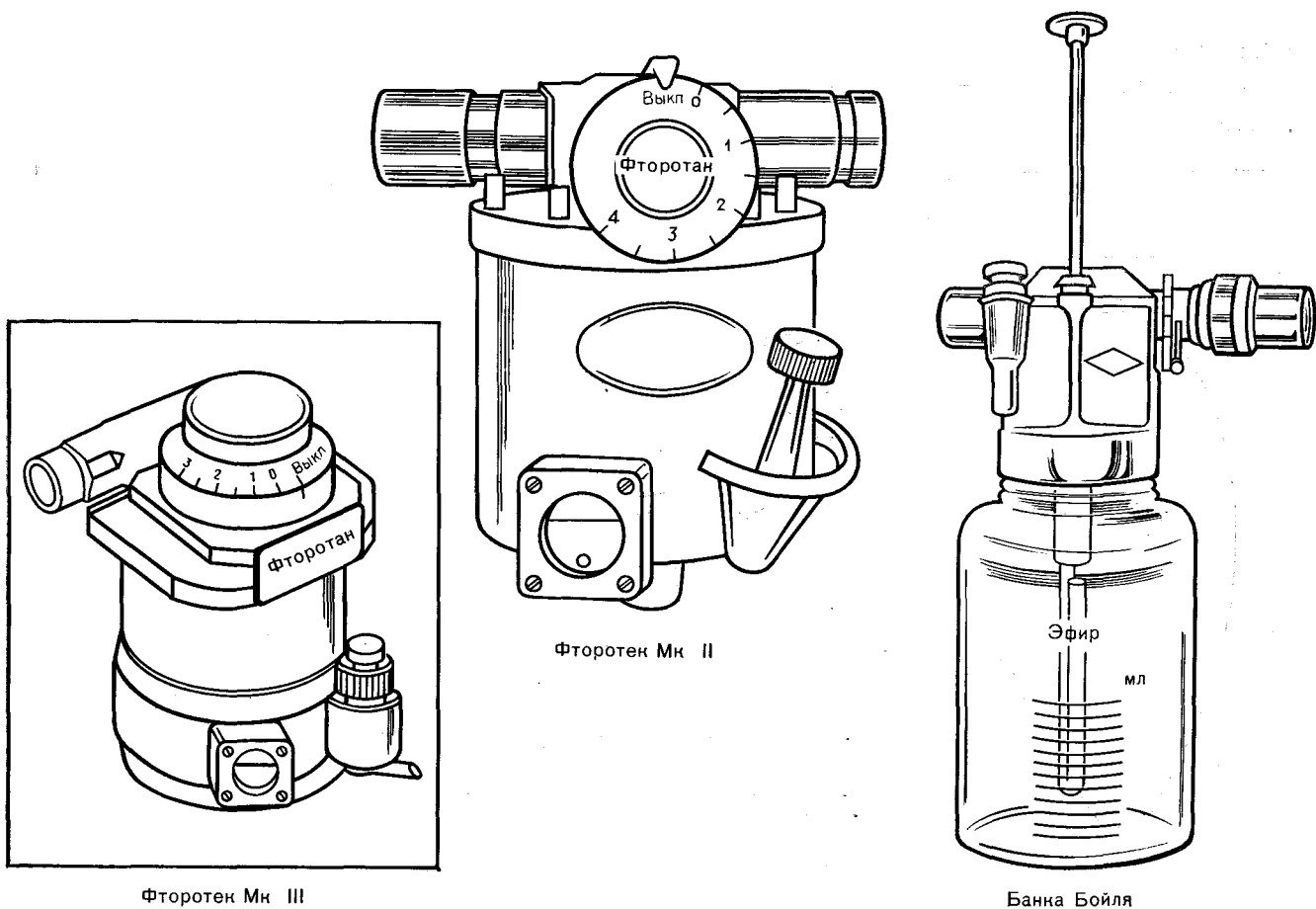


Рис. 7.13 Испарители, применяемые на аппаратах непрерывного потока, снабжаемых сжатыми газами.

ложенный в основании ротаметров. С помощью этого клапана регулируется поток газа, поступающего к большому от баллона. Газ проходит через ротаметры, измеряющие его поток (по уровню подъема поплавка в трубке), после чего по «внутренней поверхности пластинки» в верхней части наркозного аппарата он направляется в испаритель, где происходит насыщение парами анестетиков (рис. 7.12). Для экстренной подачи больших объемов кислорода пользуйтесь специальной кнопкой или краном-обогабителем, через который газ из баллонов поступает прямо в дыхательный мешок, минуя ротаметры и испаритель, непосредственно из баллона через редукторы. На аппарате Бойля устанавливают градуированные испарители и испарители, снабженные термокомпенсаторами (например, Флюотек) или простой стакан Бойля, применяемый обычно для анестезии эфиром (рис. 7.13). Стакан Бойля не калибруется, и концентрация подаваемых паров уменьшается по мере охлаждения эфира. Стакан снабжен двойной системой регуляции: рычаг, направляющий поток газа в испаритель, и фитиль, который часто опускают до дна испарителя для большего соприкосновения газа с анестетиком, допуская даже пробулькивание газа через жидкий эфир. Анестезию всегда начинают при поднятом фитиле, увеличивая концентрацию поворотом ручки крана испарителя. В дальнейшем при необходимости фитиль опускают. Нельзя допускать, чтобы поток газа пробулькивал через жидкий анестетик, исключение можно сделать лишь для эфира. Следует помнить, что при применении испарителя Бойля необходимо тщательно наблюдать за клинической картиной анестезии, поскольку аппарат не позволяет точно определить подаваемую концент-

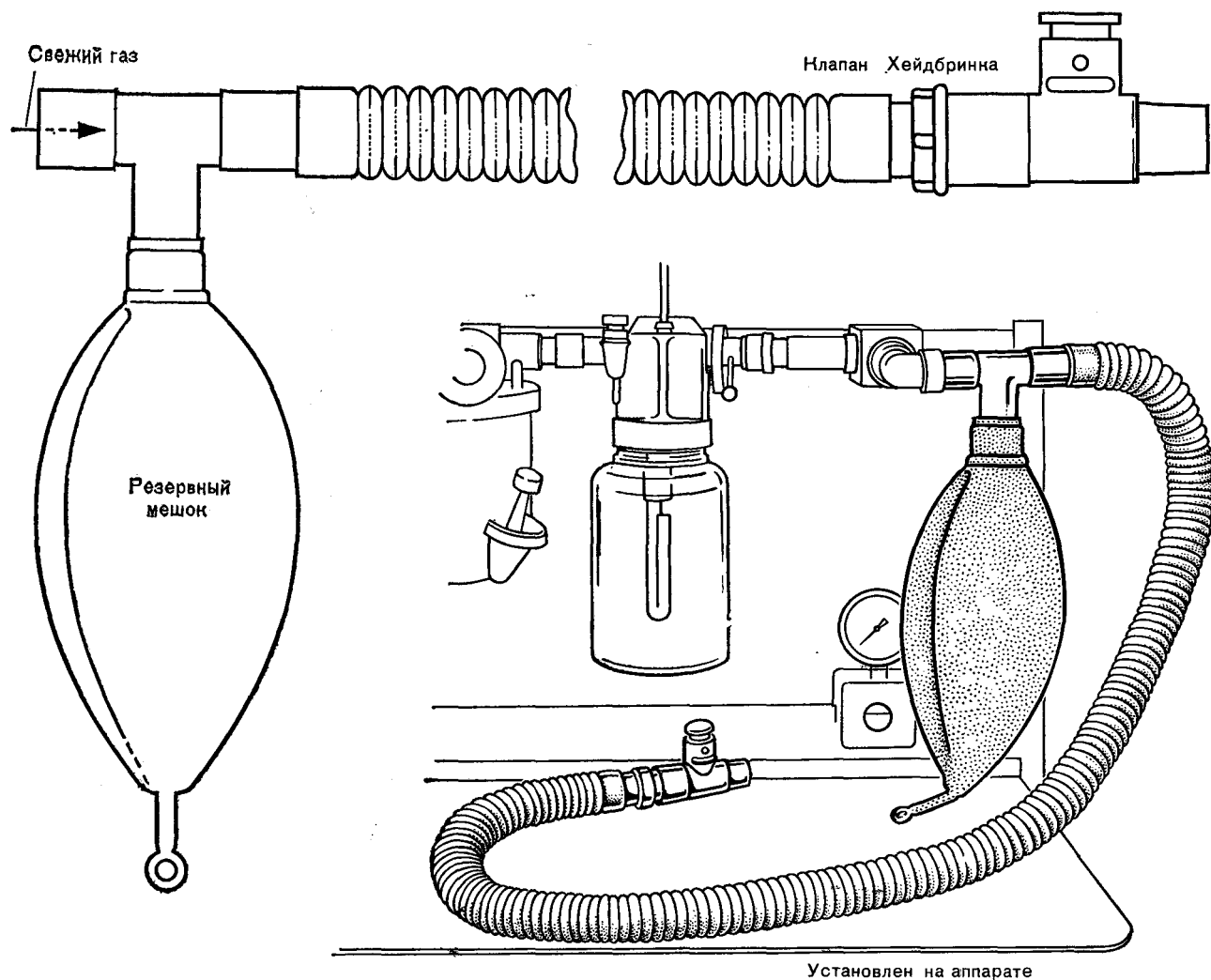


Рис. 7.14 Дыхательная система Магилла.

рацию эфира, которая, кроме того, постоянно меняется. Эфир, применяемый в наркозных аппаратах Бойля, всегда создает взрывоопасную смесь.

Дыхательная система Магилла

Эту систему с клапаном Хейдбринка используют обычно в аппаратах полуоткрытой системы (рис. 7.14). Она предназначена только для анестезии больного с сохраненным самостоятельным дыханием, при которой требуется газоток, приблизительно равный минутному объему дыхания больного, например, для взрослого 4 л/мин закиси азота и 2 л/мин кислорода. Безопасность, на случай неисправности ротаметров, всегда должна быть обеспечена подачей не менее 30% кислорода. Проводя анестезию в условиях ВППД аппаратом Бойля, необходимо использовать различные дыхательные системы; систему Магилла можно очень просто модифицировать, заменив клапан Хейдбринка соответствующим универсальным дыхательным клапаном типа Амбу Е1 или клапаном Рубена. Наполнение легких больного воздухом происходит благодаря сжатию резервного мешка. Возможно и самостоятельное дыхание больного из резервного мешка. Таким образом, модифицированная система пригодна как для управляемой вентиляции, так и самостоятельного дыхания больного.

ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ: Не пользуйтесь клапанами Лаердала IV, Амбу Марк III или другими сходными клапанами с низким потоком переключения, так как они будут создавать перебои в работе системы постоянного потока.

Если необходимо провести ВППД аппаратом Бойля, но нет универсального дыхательного клапана, существует ряд других методик, правда менее эффективных и удобных.

1. При вспомогательной вентиляции маской закройте клапан Хейдбринка и, сжимая резервный мешок, раздуйте легкие. Затем поднимите край маски, позволив больному сделать выдох в атмосферу. Вентиляция легких по этой методике требует большой сноровки.
2. Необходимую больному интубацию выполните с помощью эндотрахеального коннектора с приспособлением для отсоса (типа коннектора Кобба). Легкие больного наполнятся, если, закрыв пальцем открытый конец мешка, одновременно сжать его; для выдоха достаточно убрать палец, закрывающий отверстие.
3. Кратковременную вентиляцию (менее 5 мин) можно осуществить с помощью системы Магилла, закрыв клапан Хейдбринка примерно наполовину, и, сжимая мешок, наполнить легкие воздухом. Газ проходит через клапан во время вдоха и выдоха. Этот метод недостаточно экономичен, так как требует довольно большого потока газа, не менее 10—15 л/мин, и быстро истощает запасы этих газов. При этом значительная часть выдыхаемого газа поступает в рециркуляцию, что не безвредно для больного.

Проверка аппаратуры

До анестезии необходимо подробно проверить наркозный аппарат согласно контрольной памятке в приложении 2 (копию которой следует прикрепить на наркозном аппарате). Постарайтесь обеспечить каждую операцию достаточным количеством сжатого газа, в вашем распоряжении должен быть хотя бы один запасной баллон кислорода. На случай неисправности дыхательного аппарата необходимо под рукой иметь СММ для проведения вентиляции легких. Проверьте исправность других необходимых приспособлений, таких как ларингоскоп и отсос. Затем соберите дыхательную систему и проверьте ее герметичность, закрыв конец дыхательного шланга рукой, одновременно сдавливая резервный мешок. При закрытом клапане Хейдбринка система должна быть полностью герметична, без малейшей утечки газа. (Не забудьте открыть его потом.) Не реже одного раза в месяц проводите профилактический осмотр аппарата и каждого шланга на герметичность, «смазывая» подозрительные места мыльной водой и наблюдая, не появятся ли пузырьки при включении подачи газа. В системах постоянного потока нередко возникает утечка газа вследствие относительно высокого давления внутри аппарата.

Все типы аппаратов необходимо содержать в чистом, непыльном месте с постоянной температурой, закрывая его после работы чехлом. Остаток анестетика из испарителя необходимо слить, если аппаратом не будут пользоваться в ближайшую неделю. При хранении закрывайте все отверстия дыхательной системы аппарата, чтобы не заползли насекомые. Регулярно проводимая уборка, осмотр аппарата и просто работа с ним позволят в совершенстве изучить это оборудование и поддерживать в должном порядке. Старайтесь следить за необходимостью замены той или иной части аппарата, заблаговременно заказывая износившиеся детали, а то аппарат выйдет из строя и поставит вас в затруднительное положение.

В этой главе представлены некоторые методики общей анестезии, легко выполнимые в маленьких и небольших больницах. Описанные методики предназначены скорее в качестве методического руководства, чем жесткой инструкции, где необходимо абсолютное выполнение каждого пункта. (Более подробную информацию о рекомендуемых медикаментозных средствах см. в главе 9.)

Общая ингаляционная анестезия

С применением мышечных релаксантов, интубацией и искусственной вентиляцией

Поскольку эта методика анестезии приемлема для обеспечения любой операции у взрослого больного длительностью более 20 мин, ее можно считать *универсальной*. Она *противопоказана* лишь при подозрении, что интубация может оказаться трудной. В таких случаях сначала осуществляют индукцию ингаляционными анестетиками с последующей интубацией (по методике, описанной ранее), а затем проводят анестезию, начиная с 4-го этапа.

1. Анестезии предшествует оксигенация больного с помощью плотно подогнанной маски, через которую он/она дышит смесью с высокой концентрацией кислорода в течение не менее 3 мин или делает 10 глубоких вдохов чистым кислородом при потоке 10 л/мин. Гипервентиляция легких кислородом позволяет сохранить достаточную оксигенацию больного при эндотрахеальной интубации, продолжающейся даже несколько минут.
2. Индукцию взрослым больным проводят тиопенталом, обычно в дозе 4—5 мг/кг, который вводят внутривенно в течение 30—45 с.
3. Для облегчения интубации применяют суксаметоний (1 мг/кг). Вентиляцию осуществляют смесью воздуха и 10% эфира в течение 3 мин.
4. После прекращения действия суксаметония, примерно через 3—5 мин, для поддержания релаксации вводят расчетную дозу «недеполяризующего» релаксанта, как правило, алкурония или галламина.
5. ВППД осуществляют воздухом по открытой системе, дополняя для поддержания анестезии 3% эфиром; применение электрокоагуляции возможно. Вместо эфира можно использовать фторотан (1—1,5%) или трихлорэтилен (0,5—1%), но при этом обязательно дополнить кислородом.
6. За 5 мин до окончания операции отключите подачу эфира, вентиляцию осуществляйте воздухом.
7. В конце операции проведите декураризацию внутривенным введением 1 мг атропина и 2,5 мг неостигмина (прозерин). После введения релаксантов декураризация не будет эффективной в течение 20 мин. Необходимо выждать некоторое время и ввести атропин и прозерин

лишь при появлении признаков восстановления мышечного тонуса, таких как небольшие дыхательные движения.

8. Продолжайте вспомогательную вентиляцию до того, как у больного восстановится глубокое и регулярное дыхание и розовый цвет слизистых.
9. Положите больного на бок, а экстубацию проведите после полного его пробуждения и тщательного отсасывания слизи изо рта и глотки.

С интубацией и сохраненным самостоятельным дыханием

Эту методику анестезии применяют для обеспечения операций, продолжающихся не более 1 ч и не требующих релаксации.

1. Преоксигенацию больного проводят по вышеописанной схеме.
2. Индукцию осуществляют тиопенталом.
3. Интубацию проводят после введения суксаметония. При использовании эфира вентиляцию осуществляют смесью воздуха с 10% эфиром до окончания действия суксаметония и восстановления самостоятельного дыхания, а затем постепенно концентрацию эфира уменьшают до 6%. При этой методике во время действия суксаметония больного «насыщают» эфиром, доводя анестезию до хирургической стадии, тем самым предотвращая кашель и напряжение при дыхании.
4. Анестезию при самостоятельном дыхании больного проводят ингаляцией 6% эфира и воздуха или ингаляцией 1% фторотана с добавлением 0,5% трихлорэтилена при дыхании обогащенной кислородом (1 л/мин) воздушной смесью.
5. В конце операции экстубацию больному проводят либо в условиях глубокой анестезии (при этом увеличивают концентрацию анестетика во вдыхаемом воздухе до 10% эфира или 3% фторотана за 2 мин до экстубации), либо после полного пробуждения. Экстубацию проводят в положении больного на боку, тщательно очистив полости рта и глотки.

Без интубации

Нет необходимости интубировать больного при оперативных вмешательствах продолжительностью до 10 мин. Тем не менее такие больные требуют правильной предоперационной подготовки. Им необходимо воздержаться от приема пищи. *Помните, что такого понятия как «малая» анестезия не существует.*

1. Больного укладывают в любое боковое положение, обеспечивающее наиболее удобный доступ к месту операции.
2. Индукцию осуществляют тиопенталом.
3. Через маску начинайте ингаляцию обогащенной воздушно-кислородной смесью с фторотаном и трихлорэтиленом. Обратите внимание, что при применении для анестезии только эфира целесообразнее использовать методику с интубацией трахеи, так как индукция эфиром через маску довольно длительна, занимает 15 и более минут и сопровождается возбуждением больного.

Анестезия кетаминном

Внутривенное и внутримышечное применение кетамина в качестве основного анестетика

Методика удобна при операциях, не требующих мышечной релаксации, особенно у детей. Ее используют в качестве «вынужденной» методики, если нет аппарата для ингаляционной анестезии (или газа для аппарата Бойля) или при проведении анестезии без аппарата для ингаляционной анестезии, например при освобождении и транспортировке пострадавших в катастрофу.

1. С целью премедикации назначают седативные средства и атропин.

2. Пункцируйте вену иглой или выполните ее катетеризацию (у возбужденных детей катетеризацию лучше произвести после внутримышечного введения кетамина).
3. Кетамин внутримышечно вводят в дозе 8 мг/кг, а внутривенно 1—2 мг/кг в смеси с соответствующей дозой атропина, если им не пользовались для премедикации.
4. Операцию после внутривенного введения кетамина можно начать через 1—2 мин, после внутримышечного — через 3—5 мин.
5. При появлении реакции на болезненные манипуляции кетамин вводят повторно в дозе, составляющей $\frac{1}{2}$ первоначальной при внутривенном введении и $\frac{1}{4}$ при внутримышечном.
6. В конце операции больного укладывают в положение на боку для наблюдения за пробуждением в спокойной обстановке.

**Инфузия кетамина
как часть
сбалансированной
анестезии с
использованием
мышечных релаксантов**

1. После премедикации атропином и преоксигенации индукцию осуществляют быстрой инфузией 1 мг/мл кетамина (общая доза для взрослого составляет в среднем 50—100 мл).
2. После введения суксаметония проводят интубацию трахеи.
3. После восстановления самостоятельного дыхания анестезию начинают капельным введением 1—2 мг/мин кетамина (большая доза необходима больным без премедикации), затем вводят недеполяризующие мышечные релаксанты. Вентиляция осуществляется обогащенной воздушно-кислородной смесью.
4. В конце операции после декураризации экстубацию больному проводят после полного пробуждения или ингаляционного наркоза.

Общая анестезия в экстренной хирургии

Проведение анестезии при экстренных оперативных вмешательствах представляет чрезвычайную сложность для анестезиолога, который должен провести перед операцией всестороннюю оценку состояния больного и предусмотреть любые возможные осложнения. Больной нередко недостаточно или совсем не готов к операции. Определенные патологические состояния, такие как дегидратация, необходимо быстро корректировать до анестезии, а время на лечение других (воспалительные процессы грудной полости) ограничено, поскольку длительная задержка с операцией приведет к дальнейшему ухудшению состояния больного. Тяжелым больным с нарушениями сердечно-сосудистой системы почти все препараты следует назначать в небольших дозах (исключением является суксаметоний, который вводят в общепринятой дозировке). Особое внимание уделяйте технике внутривенного введения медикаментозных средств и местных анестетиков. Чем тяжелее больной, тем больше риск проведения спинномозговой анестезии, поэтому общая анестезия в этих случаях предпочтительней.

Больные, нуждающиеся в экстренной операции и анестезии, нередко оказываются с полным желудком. У больных с травматическими повреждениями эвакуации желудочного содержимого во время травмы прекращается. Нарушение эвакуации желудочного содержимого с высоким содержанием соляной кислоты, как правило, бывает у больных с патологией брюшной полости, беременных или рожениц. Аспирация желудочного содержимого во время анестезии нередко приводит к тяжелым осложнениям и даже летальному исходу. Основное внимание следует уделить профилактике этого осложнения. Единственно надежной защитой от этого осложнения во время общей анестезии может быть введение в трахею эндотрахеальной трубки с раздутой манжеткой. Это одна из причин большого внимания, уделяемого в этой книге эндотрахеальной интубации. Анестезиолог должен как можно быстрее

и аккуратнее выполнить интубацию, одновременно предохраняя легкие больного от рвотных масс или пассивной регургитации.

Наиболее простым методом профилактики является интубация больного в сознании, что почти всегда возможно у новорожденных и младенцев до 2-месячного возраста и считается методом выбора. Многие взрослые, особенно тяжелобольные, также удовлетворительно переносят интубацию в сознании после соответствующего объяснения, что и зачем предстоит сделать. Возьмите хорошо смазанный клинок ларингоскопа, мягко и медленно вводите его в рот. При появлении в поле зрения гортани (на это потребуется 1—2 мин) проведите через нее эндотрахеальную трубку, стараясь не касаться стенок глотки и не вызвать рвоту, иначе потребуются манипуляции повторить. В ответ на интубацию у больных нередко возникает кашель, и поэтому помощник при необходимости должен придерживать руки больного. Сразу после интубации можно спокойно начать индукцию тиопенталом (у младенцев индукцию необходимо проводить ингаляционными анестетиками).

Быстро проведенная индукция

При экстренных операциях многие анестезиологи предпочитают «быструю индукцию», иногда называемую «аварийной» или «crash induction». Целью этой методики является быстрое и гладкое проведение индукции и интубации трахеи с одновременным надавливанием на верхнюю часть пищевода для профилактики регургитации.

Вначале с помощью толстого желудочного зонда отсасывают желудочное содержимое; эта манипуляция способствует декомпрессии желудка, но не всегда гарантирует его полное освобождение. Зонд перед индукцией удалите, так как он способствует развитию недостаточности пищеводно-желудочного сфинктера. Проведите преоксигенацию больного и проверьте исправность отсоса и достаточность длины трубки отсоса при любом положении больного (положите конец трубки от отсоса под подушечку). Помощник большим и указательным пальцами сильно надавливает теперь на перстневидный хрящ больного (рис. 8.1). Этот хрящ, имеющий форму замкнутого кольца, расположен под верхней частью пищевода. При надавливании на него закрывается вход в пищевод и сводится к минимуму возможность регургитации желудочного содержимого в глотку. Давление на перстневидный хрящ следует продолжать до окончания интубации, раздувания манжетки и проверки ее на герметичность. *Убедитесь, что помощник понимает эту необходимость.* Надавливая на перстневидный хрящ, внутривенно в быстрой последовательности введите расчетную дозу тиопентала и 1 мг/кг суксаметония. Сразу после наступления релаксации введите ларингоскоп и выполните интубацию трахеи; раздуйте манжетку, проверьте ее герметичность и надежно зафиксируйте трубку.

Для детей до 10 лет используют трубку без манжетки, так как наиболее узкое место дыхательных путей расположено на уровне щитовидного хряща, и правильно выбранная трубка подходит почти точно, без манжетки. Если нет полной герметичности и воздух просачивается, под контролем зрения с помощью щипцов Магилла глотку тампонируют влажным марлевым бинтом. У детей особенно важно правильно подобрать трубку, которая должна легко пройти через голосовую щель. Применение не слишком большой трубки после экстубации не приведет к отеку гортани. Эндотрахеальную трубку следует подбирать с таким расчетом, чтобы вокруг нее во время раздувания легких просачивался воздух. Если после интубации станет ясно, что следовало бы взять трубку другого размера, меньшим вредом для больного будет немедленная реинтубация. Даже трубка с манжетой не обеспечивает надежную защиту дыхательных путей. Поэтому до и после интубации и экстубации полностью отсасывайте слизь, скопившуюся во рту и глотке.

Сразу после успешной интубации больного можно продолжить выполнение любого намеченного ранее мероприятия, как показано далее на рис. 11.1. Разумно вновь ввести желудочный зонд и эвакуировать желудочное содержимое. При операциях на брюшной полости оперирующий хирург может подтвердить наличие зонда в желудке и аккуратно помочь эвакуации желудочного содержимого. Помните, что и в конце операции необходимо принять меры профилактики аспирации и провести экстубацию после полного пробуждения больного, в положении на боку. Вам и помощнику необходимо в совершенстве владеть методикой быстрой интубации, имеющей важное значение в профилактике этого осложнения. Эта методика безвредна и не вызывает неприятных ощущений у больного. Поэтому для освоения этой методики ею следует чаще пользоваться во время плановых операций, проводимых больным без сопутствующей патологии.

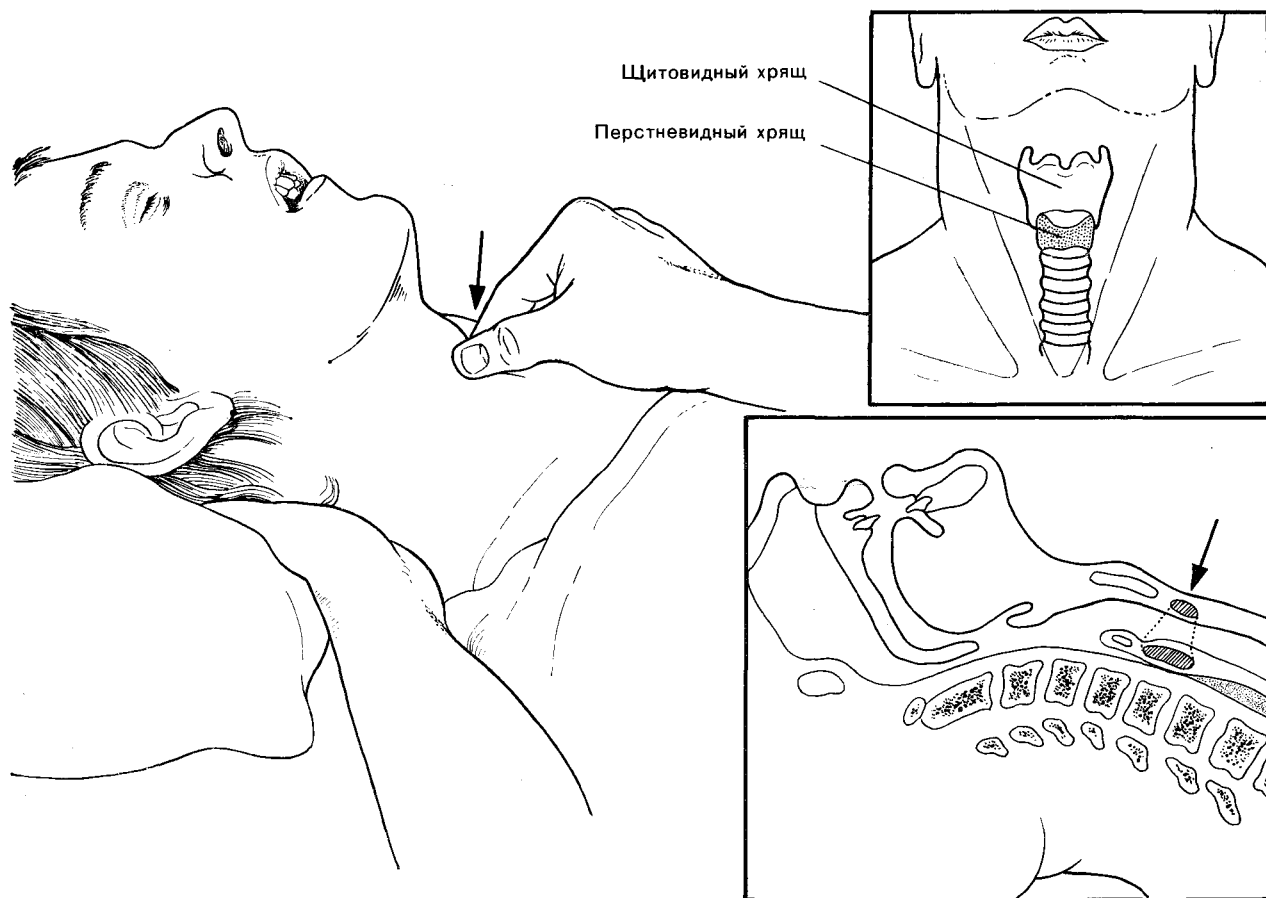
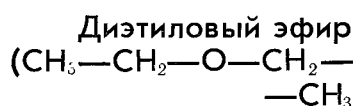


Рис. 8.1 Давление на перстневидный хрящ для профилактики регургитации.

Медикаментозные средства, применяемые во время общей анестезии

Ингаляционные анестетики



Диэтиловый эфир, обычно называемый просто эфиром, является, вероятно, наиболее широко применяемым ингаляционным анестетиком во всем мире благодаря своей репутации (в основном заслуженной) безопасного, всегда имеющегося и относительно недорогого препарата. Он представляет собой бесцветную жидкость с резким раздражающим запахом и точкой кипения 35°C . Для анестезии его используют в концентрации от 2 до 20%. Эфир относительно хорошо растворяется в крови, поэтому насыщение крови анестетиком происходит достаточно медленно. Индукция чистым эфиром без дополнения других анестетиков, таких как фторотан, протекает сравнительно медленно. Эфир в клинических концентрациях в смеси с воздухом огнеопасен, а в смеси с кислородом и закисью азота или тем и другим взрывоопасен. Его следует хранить в прохладном темном месте.

Фармакология

Эфир обладает как снотворным, так и анальгезирующим действием: небольшие концентрации анестетика в крови после анестезии обеспечивают длительное послеоперационное обезболивание. Во время анестезии эфиром наблюдается увеличение концентрации катехоламинов в крови, сопровождающееся увеличением сердечного выброса (за исключением очень глубокой анестезии, когда прямое депрессивное действие эфира на сердце более выражено). Эфир не сенсibiliзирует миокард к катехоламинам, и поэтому парентеральное введение адреналина или других вазопрессорных препаратов во время анестезии эфиром безопасно. Вызываемая им мышечная релаксация по действию сходна с таковой недеполяризующих мышечных релаксантов. Эфир можно использовать в качестве единственного анестетика, обеспечивающего достаточную релаксацию при лапаротомии, правда лишь во время глубокой анестезии, что значительно удлиняет пробуждение больного. Вызываемое эфиром во время глубокой анестезии некоторое расслабление матки позволяет использовать его при наружных и внутривагинальных акушерских манипуляциях. Он является бронходилататором, и по этой причине его использовали для купирования астматических приступов. При анестезии маской наблюдается выраженная саливация, которую можно предупредить включением атропина в премедикацию. При обильном слюноотечении слюна с растворенным в ней эфиром заглатывается больным во время индукции, вызывая раздражение желудка и рвоту в послеоперационном периоде. Частота тошноты и рвоты после глубокой анестезии эфиром значительно выше, чем при анестезии другими анестетиками, но это не относится к анестезии эфиром в концентрации 3% в сочетании с мышечными релаксантами в условиях ВППД, как описано ранее. Большая часть эфира (80—90%) выделяется из организма легкими, остальная часть метаболизируется в организме.

При анестезии эфиром (включая индукцию) различают следующие «классические» стадии:

- I стадия — анальгезия
- II стадия — возбуждение, расширенные зрачки, двигательное возбуждение, возможная задержка дыхания и рвота.
- III стадия — хирургическая, включающая I—IV уровни, каждый из которых характеризуется постепенным расширением зрачков, увеличением релаксации, начиная с брюшных и нижних межреберных мышц и далее мышц верхней части тела.
- IV стадия — подвижность диафрагмы резко ослаблена; артериальное давление постепенно снижается; и наконец, наступает остановка дыхания и сердечной деятельности.

Эфир в качестве единственного анестетика используется редко из-за медленной индукции и продолжительной посленаркозной депрессии.

Фторотан (CF₃— —CHClBr)

Фторотан является галогенсодержащим углеводородом со сладковатым, не раздражающим запахом, с точкой кипения 50 °С. Для анестезии применяется в концентрации от 0,2 до 3%. Он является мощным анестетиком, и из-за опасности передозировки им необходимо пользоваться через калиброванные испарители. Анестезия с использованием фторотана наступает сравнительно быстро, без стадии возбуждения и неприятных ощущений для больного. Это связано с быстрым накоплением анестетика в крови, в которой он растворяется хуже, чем эфир. При ограниченных запасах этого анестетика лучше использовать его для облегчения индукции или для профилактики возбуждения после внутривенной индукции перед переходом на ингаляцию эфира. В клинических условиях фторотан не воспламеняется и не взрывоопасен.

Фармакология

Фторотан обеспечивает гладкую индукцию, но недостаточную анальгезию. Попытка использовать его в качестве единственного анестетика без применения больших концентраций кислорода во вдыхаемом воздухе может привести к выраженной депрессии показателей гемодинамики с развитием цианоза. Фторотан вызывает мышечную релаксацию, хотя и менее выраженную, чем при использовании эфира. Подобно эфиру, он вызывает релаксацию беременной матки и является хорошим бронходилататором. Вызываемая фторотаном депрессия дыхательного центра сопровождается поверхностным и частым дыханием; увеличение частоты дыхания менее выражено после премедикации наркотическими анальгетиками. Основной особенностью действия фторотана на сердечно-сосудистую систему является прямая депрессия миокарда со снижением сердечного выброса и артериального давления. Однако наряду с этим он вызывает выраженную дилатацию кожных сосудов, и поэтому создается впечатление о хорошей перфузии тканей. Депрессивное действие на сердце у больного во время анестезии с самостоятельным дыханием менее выражено, чем у больного во время искусственной вентиляции легких; в первом случае гиперкапния (в результате депрессии дыхания) приводит к увеличению катехоламинов, нивелирующих снижение сердечного выброса. К сожалению фторотан сенсibiliзирует миокард к катехоламинам, результатом чего является возможное развитие нарушений ритма при парентеральном введении катехоламинов. Поэтому не следует добавлять адреналин к местным анестетикам при дополнительной местной анестезии во время анестезии фторотаном.

Большинство недостатков фторотана можно нивелировать использованием его в комбинации с мощными анальгетиками, такими как закись азота (50—70%) или трихлорэтилен (0,5—1%).

**Трихлорэтилен
($\text{CHCl}-\text{CCl}_2$)**

Трихлорэтилен является галогенсодержащим углеводородом со сладковатым запахом, точкой кипения 87°C . Выпускается подкрашенный синькой.

Фармакология

Трихлорэтилен обладает мощным анальгетическим, но сравнительно слабым гипнотическим действием и высокой растворимостью в крови. Подобно фторотану, его можно использовать для достижения «гладкой» индукции до применения эфира. При использовании его в качестве единственного анестетика без управляемой вентиляции он вызывает депрессию сердечно-сосудистой системы и дыхания с развитием тахипноэ. Применение его в анальгетических концентрациях чрезвычайно выгодно; в концентрации $0,35-0,5\%$ его длительное время использовали для обезболивания родов. Из-за вызываемой им анальгезии ингаляцию трихлорэтилена с воздухом можно применять при кратковременных поверхностных манипуляциях, например, вскрытии абсцессов или болезненных перевязках в амбулаторной практике. Во время больших оперативных вмешательств трихлорэтилен применяют в концентрации 1% при ВППД с воздухом или воздушно-кислородной смесью, как описано ранее. При применении трихлорэтилена, как и при использовании фторотана, нежелательно введение адреналина.

Трихлорэтилен из-за его мощных анальгетических свойств можно с успехом использовать в сочетании с фторотаном, являющимся хорошим гипнотиком, но слабым анальгетиком. С этой целью два соответствующих испарителя соединяют последовательно, расположив испаритель трихлорэтилена ближе к больному (рис. 9.1); применение этой системы с использованием фторотана в концентрации около 1 и $0,5\%$ трихлорэтилена обеспечивает превосходную анестезию при сохранении самостоятельного дыхания больного.

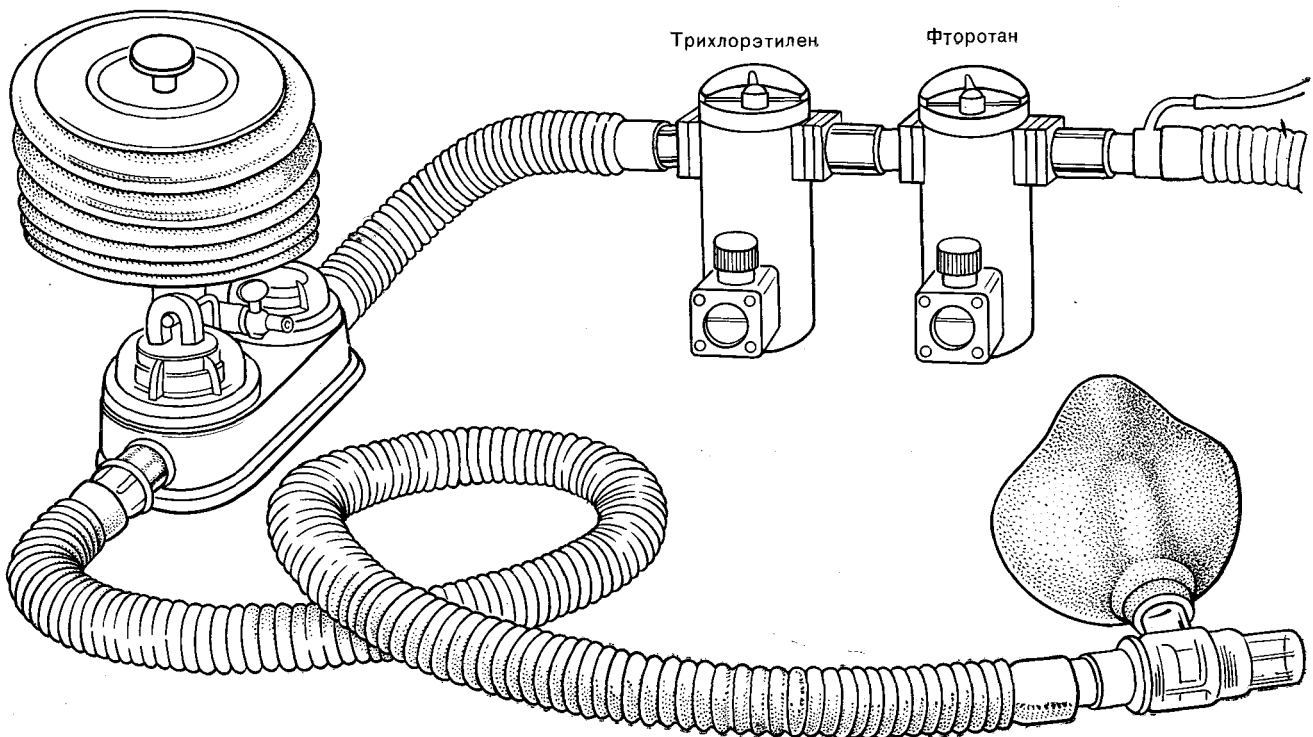


Рис. 9.1 Одновременное применение двух испарителей для фторотана и трихлорэтилена.

**Метоксифлюран,
энфлюран и
изофлюран**

Эти галогенсодержащие эфиры, введенные в клиническую практику некоторых стран более 20 лет назад, из-за высокой стоимости, весьма небольших преимуществ и малого терапевтического эффекта применять в небольших больницах или сельских районах не рекомендуется. Подобно фторотану, они являются мощными анестетиками, которые следует использовать только через специально предназначенные для каждого анестетика калиброванные испарители.

**Хлороформ и
хлористый этил**

Хотя эти анестетики производят и используют в некоторых странах мира, они чрезвычайно опасны, особенно при использовании неопытными анестезиологами, и применение их для практической работы не рекомендуется.

Внутривенные анестетики**Тиопентал
(thiopentone)**

Тиопентал, являющийся тиобарбитуратом, т. е. серосодержащим производным барбитуровой кислоты, представляет собой желтый порошок и применяется для индукции в виде 2,5% водного раствора. Раствор имеет резкую щелочную реакцию и оказывает раздражающее действие на ткани, что следует учитывать при случайном паравенозном введении препарата. Подобно всем барбитуратам, он вызывает угнетение функции мозга, вызывая потерю сознания наряду с депрессией дыхательного и вазомоторного центров. Депрессия дыхательных и вазомоторных центров при введении однократной дозы препарата у соматически крепких больных носит кратковременный характер, но большие дозы вызывают гипотонию или остановку дыхания. Потеря сознания после однократного введения расчетной дозы препарата определяется временем циркуляции рука — мозг и составляет обычно 15—25 с; у пожилых и больных с гиповолемией это время удлиняется. Характерно, что перед потерей сознания больной делает глубокий вдох или зевает. Длительность потери сознания после однократно введенной расчетной дозы составляет около 4—7 мин, но в конце этого периода больной может реагировать на болевые раздражения.

Пробуждение наступает в результате перераспределения анестетика из жидких сред мозга с наибольшей начальной концентрацией в другие ткани. Инактивация барбитуратов происходит преимущественно в печени. Этот процесс продолжается несколько часов. Следовательно, при повторных введениях препарата вследствие быстрого насыщения жировых депо снотворный эффект может продолжаться несколько часов или даже дней. Поэтому с целью продления анестезии повторное введение барбитуратов применять не следует. Барбитураты в качестве основного анестетика можно применять при кратковременных манипуляциях длительностью 1—2 мин, но при болезненных вмешательствах или манипуляциях, связанных с раздражением блуждающего нерва (например, расширение анального отверстия), возможно развитие ларингоспазма.

**Метогекситал
(methohexitone)**

Метогекситал служит альтернативой тиопенталу. По своей мощности он превосходит последний. Для индукции используют 1% раствор в дозе 1 мг/кг. Длительность действия после однократной дозы короче, чем у тиопентала. Однако и для этого препарата характерно так называемое «похмелье», и больным после анестезии барбитуратами не следует в течение 24 ч разрешать управлять автомобилем, работать с механизмами или употреблять алкоголь.

Кетамин

Кетамин является уникальным препаратом, вызывающим при применении снотворной дозы препарата трансподобное состояние, так называемую «диссоциативную анестезию», включающую глубокую анальгезию с небольшим снижением глоточных и гортанных рефлексов.

Кетамин вызывает активацию симпатической нервной системы с умеренной стимуляцией сердечно-сосудистой системы и повышением артериального давления. Он повышает внутричерепное и внутриглазное давление. Кетамин, подобно эфиру, вызывает расширение бронхов, а внутримышечное введение больших доз препарата сопровождается выраженной саливацией, что требует включения в премедикацию атропина или введение последнего во время индукции. Так как кетамин вызывает сокращение матки, его не следует применять во время беременности, за исключением случаев анестезии при наложении щипцов или кесаревом сечении. Он не вызывает сколько-нибудь заметной релаксации мышц; действительно, нередко у больного во время анестезии кетамином конечности фиксируются в патологическом положении из-за изменения мышечного тонуса. Кетамин для внутривенной индукции используют обычно в дозе 1—2 мг/кг (в зависимости от премедикации) или 6—8 мг/кг при внутримышечном введении. Препарат выпускается в нескольких дозировках, но в качестве эталона рекомендуется препарат, содержащий 50 мг/мл, который при внутривенном введении иногда разводят. Препарат в такой дозировке выпускается во флаконах, рассчитанных на многократное использование. Поэтому флакон после однократного применения хранят в холодильнике.

При операциях, требующих релаксации, и в широкой клинической практике анестезию проводят капельным введением кетамина в сочетании с мышечными релаксантами и ВППД воздухом. Кетамин вызывает поверхностную анестезию, во многом сходную с таковой при ингаляции 3% эфира. Капельное введение кетамина позволяет уменьшить суммарную дозу препарата и обеспечить более быстрое пробуждение. Скорость инфузии для взрослого составляет в среднем около 1 мг/мин.

В субнаркологических дозах около 0,5 мг/кг кетамин оказывает выраженное анальгетическое действие без клинических признаков депрессии дыхания. Это свойство особенно ценно для обезболивания при перемещении больного с болевым синдромом, например, в положение для анестезии или болезненных перевязках и смене гипсовых повязок. Широкое распространение кетамин получил в детской анестезиологической практике, особенно при обеспечении повторных операций в течение короткого периода и в случаях предполагаемых затруднений с обеспечением проходимости дыхательных путей. Ни один анестезиолог не может гарантировать безопасности дыхательных путей, но риск нарушения их проходимости во время анестезии кетамином значительно меньше по сравнению с другими методами общей анестезии. Кетамин можно без опасений использовать для проведения анестезии у больных, родственники которых страдали злокачественной гипертермией.

К основным недостаткам кетамина относятся относительно высокая стоимость и ограниченное производство. Галлюцинации, возникающие после пробуждения (у детей реже), не встречаются при применении кетамина только для индукции с последующим поддержанием анестезии с помощью ингаляционных анестетиков. Частота галлюцинаций после применения его в качестве основного анестетика реже, если включить в премедикацию производные бензодиазепаина или бутирофенона.

Наркотические анальгетики

Такие наркотические анальгетики, как морфин (естественный) и петидин (синтетический), часто применяют для премедикации. Они играют важную роль в профилактике болевых реакций во время анестезии (признаками которой являются тахикардия, гипертензия и потливость), особенно при поверхностной анестезии закисью азота. (Анальгетики редко применяют во время анестезии эфиром.) Для обеспечения анальгезии во время комбинированной анестезии наркотические анальгети-

ки вводят внутривенно, дробно, небольшими дозами (например, морфин по 0,1 мг/кг или петидин по 0,25 мг/кг). В целях профилактики угнетения дыхания после операции дробное введение анальгетиков прекращают приблизительно за 30 мин до окончания операции. Угнетение дыхания, вызываемого наркотическими анальгетиками, проявляется урежением частоты дыхания без существенного изменения глубины. Первую дозу наркотических анальгетиков в послеоперационном периоде лучше ввести внутривенно, так как можно более пристально проследить реакцию больного, т. е. адекватность аналгезии и возможность депрессии дыхания, и легче подобрать необходимую для данного больного дозу анальгетика.

Наркотические анальгетики больным с тяжелой травмой следует применять только внутривенно, так как всасывание препарата из других участков тела может быть замедленно из-за плохой перфузии. Например, в случае неэффективно введенной внутримышечной дозы анальгетика его вводят повторно; при нормализации гемодинамики улучшение перфузии в месте инъекции приводит к быстрому поступлению препарата в кровяное русло и развитию коллапса в результате передозировки анальгетика.

Передозировка наркотических анальгетиков и их антагонисты

При случайной передозировке наркотических анальгетиков главной проблемой будет, вероятно, депрессия дыхания. Лечение заключается в проведении при необходимости искусственной вентиляции легких с помощью любого из имеющихся аппаратов или приспособлений. Налоксон является специфическим антагонистом наркотических анальгетиков. При внутримышечном или внутривенном введении он полностью снимает депрессорный эффект этих препаратов. Действие его короче, чем у морфина, особенно при внутривенном введении. Поэтому для профилактики возобновления депрессорного действия морфина необходимо дополнительное, лучше внутримышечное, введение налоксона. Налорфин является более дешевым заменителем налоксона, но при передозировке он может сам вызывать депрессию дыхания. Поэтому, применяя его, следует соблюдать большую осторожность.

Мышечные релаксанты

Эти препараты оказывают действие на нейромышечный синапс, блокируя передачу нервных импульсов и вызывая мышечную релаксацию и паралич. Никогда не вводите релаксанты больным, находящимся в сознании, или если нет уверенности в способности провести вентиляцию легких с помощью маски или выполнить интубацию трахеи, так как эти препараты не влияют на сознание и чувствительность больного. Мышечные релаксанты во время анестезии применяют для:

- облегчения ларингоскопии и интубации во время поверхностной анестезии;
- помощи хирургу в выполнении операции на тех или иных органах и тканях.

Физиология нейромышечной передачи

При раздражении двигательного нерва волна электрической деполяризации проходит по нерву до его концевых веточек на мышце (двигательные концевые пластинки). В этом месте электрический импульс вызывает освобождение из депо химического медиатора ацетилхолина. Последний, проникая через синаптическую щель и взаимодействуя с мышечными рецепторами, вызывает электрическую деполяризацию, приводящую к механическому сокращению мышечного волокна. Ацетилхолин затем быстро подвергается ферментативному гидролизу ацетилхолинэстеразой или вновь захватывается нервными окончаниями.

Мышечные релаксанты по химической структуре сходны с молекулой ацетилхолина, что позволяет им вступать в связи с его рецепторами. Однако эффект после связывания на рецепторном участке отличается от эффекта, вызываемого ацетилхолином.

Суксаметоний (сукцинилхолин)

По химическому строению сукцинилхолин представляет собой две соединенных вместе молекулы ацетилхолина. Препарат вызывает деполяризацию мышечных волокон, которую можно наблюдать в виде мелких подергиваний (фасцикуляций, фибрилляций) всех мышц после введения его в дозе 1 мг/кг, сменяющихся в пределах 45 с выраженной релаксацией. Двигательная концевая пластинка остается в состоянии деполяризации, а мышца в состоянии релаксации (обычно в течение 3—5 мин) до окончания действия суксаметония, который подвергается гидролизу неспецифическим ферментом плазмы — псевдохолинэстеразой. У некоторых людей с дефицитом псевдохолинэстеразы действие суксаметония может продолжаться в течение нескольких часов или даже дней. В этих случаях больному необходимо провести ВППД. Подобная тактика приводит к полному выздоровлению. Для снятия действия суксаметония никаких антидотов не существует.

При повторных введениях суксаметония иногда развивается брадикардия, для профилактики которой в премедикацию включают атропин. У больных с обширными повреждениями тканей, например, раздавленных травмах или обширных ожогах, введение суксаметония противопоказано, так как он вызывает массивное освобождение калия из клеток в сосудистое русло.

Препарат, выпускаемый в ампулах в форме хлористого суксаметония, для предупреждения инактивации следует хранить в прохладном месте. Более мощным релаксантом является бромистая соль суксаметония, выпускаемая в виде порошка, не разрушающегося при нагревании.

Недеполяризующие релаксанты

Препараты этой группы блокируют рецепторный участок, вытесняя ацетилхолин из его реакций на постсинаптической мембране мышц, не вызывая деполяризацию этой мембраны. Эффект их по сравнению с суксаметонием развивается более медленно с максимумом на 3-й минуте и продолжается около 30 мин. Для поддержания релаксации в течение анестезии после введения расчетной дозы используют дробное введение меньших доз препарата.

Снять остаточную релаксацию в конце операции помогает неостигмин. Подавляя действие ацетилхолинэстеразы, он способствует увеличению концентрации ацетилхолина на постсинаптической мембране. В результате ацетилхолин вытесняет релаксант с рецепторного участка, занимая его место. При применении неостигмина возможно развитие выраженной брадикардии (даже остановки сердца) и чрезмерное образование вязкого секрета в результате холинергической стимуляции нервных окончаний блуждающего нерва. Для профилактики этих побочных эффектов перед введением неостигмина внутривенно вводят атропин. Общепринятая доза атропина составляет 0,02 мг/кг, неостигмина — 0,04 мг/кг. Действие недеполяризующих релаксантов можно снять только после появления признаков восстановления нейромышечной проводимости — не менее чем через 15 мин после последнего введения препарата.

Большое количество выпускаемых недеполяризующих мышечных релаксантов имеют сходный механизм действия. Наибольшее распространение получили два препарата галламин и алкуроний.

Наиболее распространенный препарат галламин вследствие своего вагolitического действия часто вызывает тахикардию. Его не следует

применять у больных с почечной недостаточностью, так как он выводится в основном почками. Препарат вводят в дозе 1—1,5 мг/кг, повторная доза составляет 0,5 мг/кг.

Алкуроний не оказывает существенного влияния на сердечно-сосудистую систему. Первоначальная расчетная доза препарата составляет 0,2 мг/кг, поддерживающие — 0,07 мг/кг.

Для поддержания релаксации в течение анестезии часто применяют довольно дорогие, но предпочитаемые многими анестезиологами такие недеполяризующие мышечные релаксанты, как тубокурарин; он вызывает освобождение гистамина и снижение артериального давления. Панкуроний, мощный синтетический релаксант, не оказывает существенного влияния на артериальное давление. Его следует хранить в холодном месте. В последнее время получили распространение короткодействующие недеполяризующие релаксанты — атракурий и векуроний. Векуроний выпускается в виде порошка, устойчивого к нагреванию, сроком хранения до 3 лет, что представляет определенные преимущества по сравнению с другими препаратами.

Рекомендации и предосторожности при применении релаксантов

1. Никогда не применяйте релаксанты при лечении больного, у которого можно предположить трудности с поддержанием проходимости дыхательных путей.
2. Релаксанты другого типа действия вводите лишь после прекращения действия суксаметония.
3. Никогда не проводите декураризацию до появления признаков восстановления мышечного тонуса или самостоятельного дыхания больного.
4. Декураризацию после применения недеполяризующих релаксантов проводите даже в случае очевидного окончания их действия.
5. Всегда помните, что релаксант не является анестетиком; убедитесь, что у больного полностью исключено сознание, поскольку он или она могут находиться в полном сознании и испугаться действия релаксанта.
6. Перед экстубацией больной должен:
 - продемонстрировать достаточное восстановление мышечного тонуса, например, подняв и удержав некоторое время голову или конечности;
 - повернуться на бок (при отсутствии противопоказаний).

Проводниковая анестезия

В основе общей анестезии лежит воздействие на центральную нервную систему с помощью медикаментозных средств, выключающих сознание и снимающих реакцию на болевые раздражения. Проводниковая (регионарная) анестезия предполагает временное прерывание нервной проводимости с помощью локально действующих препаратов.

Местные анестетики подавляют электрическую возбудимость тканей (на этом принципе основано применение их для лечения нарушений ритма сердца). Высокая концентрация анестетика при введении его непосредственно в область нервных аксонов прерывает распространение волны деполяризации, необходимой для передачи нервного импульса. Прекращение проводимости происходит вначале в тонких безмиелиновых волокнах (проводящих болевые и температурные ощущения, а также эфферентные симпатические импульсы), затем в волокнах, ответственных за проведение тактильных и проприоцептивных ощущений и в последнюю очередь в двигательных волокнах (контролирующих мышечный тонус и произвольные движения). Анестетик в большой концентрации прерывает все виды чувствительности и двигательную функцию, тогда как в небольших концентрациях блокирует только болевую чувствительность, создавая «дифференцированный блок». Подобную дифференциацию всегда можно наблюдать вначале и по окончании действия анестетика — болевые ощущения на уколы и температурная чувствительность, исчезающие в первую очередь, восстанавливаются последними. На правильно выполненную блокаду указывает появляющаяся вначале вазодилатация в результате симпатической блокады.

Токсичность и безопасность местных анестетиков

Все местные анестетики потенциально токсичны. Всасывание большого количества анестетика сопровождается депрессией центральной нервной системы с развитием сонливости вплоть до потери сознания, мышечными подергиваниями, иногда судорогами. Возможно развитие гипотонии, обусловленной распространенной симпатической блокадой, например, после «высокой» спинномозговой анестезии или в результате депрессии миокарда при высокой концентрации анестетика в крови. Подобные реакции чаще всего развиваются при случайном введении анестетика в вену или в результате передозировки при использовании слишком высокой концентрации или большого объема раствора анестетика. Токсические эффекты — обычно в виде нарушений ритма сердца — развиваются при внутривенном введении или быстром всасывании вазопрессоров (адреналин), нередко добавляемых к раствору местного анестетика для prolongации его действия. В некоторых случаях возможно развитие истинной аллергической реакции к местным анестетикам, но это встречается довольно редко.

При возникновении тяжелой токсической реакции необходимо немедленно приступить к реанимационным мероприятиям: кислород и про-

ведение ВППД при выраженной депрессии дыхания. При судорогах гипоксического характера больному после введения суксаметония проводят интубацию и искусственную вентиляцию легких. В случае продолжающихся судорог внутривенно вводят противосудорожные препараты, седуксен или тиопентал, но начинать лечение больным с гипотонией следует не с ними. Из сказанного можно сделать вывод, что *при проведении местной анестезии необходимо иметь все необходимое для проведения реанимации*, так же как при использовании общей анестезии.

Терапевтические и токсические дозы

Максимальная безопасная доза местных анестетиков, как и других лекарственных средств, зависит от массы тела и состояния больного. Артериальное давление (отражающее всасывание препарата в кровь) повышается при применении более концентрированных растворов; например, введение 5 мл 2% раствора лидокаина (20 мг/кг) вызывает более выраженное повышение артериального давления, чем введение 10 мл 1% раствора этого препарата. Для профилактики токсических реакций необходимо применять растворы в большем разведении, например 1% раствор лидокаина или 0,25% раствор бупивакаина при выполнении блокад и 0,5% раствор лидокаина для инфильтрационной анестезии. Скорость абсорбции препарата можно снизить добавлением к раствору анестетика вазопрессоров, таких как адреналин, чаще в разведении 5 мкг/мл (1:200 000); при инфильтрационной анестезии достаточно его концентрации 2,5 мкг/мл (1:400 000). Местные анестетики часто выпускают в ампулах вместе с адреналином, но если нет стандартных растворов, их легко приготовить, добавив 0,1 мл 0,1% раствора адреналина к 20 мл раствора анестетика (5 мкг/мл). Добавление адреналина оказывает два положительных эффекта: уменьшает скорость всасывания местного анестетика (в результате вазоконстрикции) и позволяет использовать большие дозы местного анестетика без токсического эффекта; в то же время медленное рассасывание местного анестетика в месте введения увеличивает длительность анестезии почти на 50%. Адреналин и другие вазопрессоры никогда не следует вводить в участки тела, не имеющие коллатерального кровоснабжения (уши, пальцы рук и ног и половой член); чтобы не было ишемических повреждений, они не должны применяться для внутривенной регионарной анестезии. Максимально безопасные дозы различных местных анестетиков приведены в табл. 2. Обратите внимание, что для младенца с массой тела 3 кг токсическая доза 1% раствора лидокаина составляет всего 1,2 мл.

Таблица 2. Максимально безопасные дозы местных анестетиков

Препарат	Максимальная доза (мг/кг)	Максимальная доза для взрослого с массой тела 60 кг (мл)
Лидокаин 1%	4	24
Прилокаин 1%	5	36
Лидокаин 1% + адреналин в дозе 5 мкг/мл (1:200 000)	7	42
Бупивакаин 0,25%	1,5	36
Бупивакаин 0,25% + адреналин в дозе 5 мкг/мл (1:200 000)	2	48

Противопоказания к проводниковой анестезии

Общепринятая концепция, что общая анестезия опаснее проводниковой, является ошибочной. На самом деле существенных различий в летальности и частоте осложнений при крупных оперативных вмешательствах

вах, выполненных при квалифицированно проведенной общей и проводниковой анестезии, не выявлено. Противопоказаниями к проводниковой анестезии могут быть:

- истинная аллергия к местным анестетикам;
- нагноение на предполагаемом участке введения местного анестетика;
- отсутствие уверенности в наличии стерильного оборудования для инъекции;
- лечение больного антикоагулянтами (местная инфльтрационная анестезия небольшого участка вполне допустима).

К другим, но не абсолютным противопоказаниям к проведению местной анестезии относятся нежелание больного оперироваться под местной анестезией, «труднодоступный» участок операции и длительность операции. Во многих случаях последнее затруднение можно устранить сочетанием проводниковой анестезии с внутривенной седацией или поверхностной общей анестезией.

Общие меры предосторожности и необходимое оборудование

Перед проведением любой проводниковой анестезии следует:

- убедиться, что больной правильно подготовлен и оперируется натошак, так же как в случае общей анестезии, проведение которой возможно, при неудаче проводниковой;
- убедиться в исправности реанимационного набора на случай развития побочных реакций;
- пунктировать вену иглой или ввести катетер, при больших операциях сразу начать переливание соответствующих растворов.

Виды анестезий

Невозможно освоить проводниковую анестезию по книге, этому научит только работа с опытным в этой области анестезиологом. Некоторые анестезиологи считают себя отлично владеющими всеми существующими методами проводниковой анестезии, которых насчитывают несколько сотен. Описанные здесь образцы проведения анестезии должны лишь напомнить некоторые важные аспекты уже известных полезных методик. Описание эпидуральной анестезии намеренно опущено, поскольку ее выполнение, требующее большой квалификации и опыта, занимает больше времени, она же по своему эффекту менее предсказуема, чем обычно применяемая (субарахноидальная) спинномозговая анестезия.

При описании каждой методики предполагается, что анестезия проводится после соответствующей обработки операционного поля с соблюдением всех правил асептики.

Местная анестезия слизистых

Ее выполняют простым нанесением на поверхность слизистой 4% раствора лидокаина (или 5% кокаина). Эта методика анестезии применяется при инструментальных методах исследования, небольших операциях в полости носа и хирургических вмешательствах на поверхности глазного яблока. Местную анестезию рта, глотки и гортани производят при интубации трахеи у больного в сознании, если есть противопоказания к интубации под общей анестезией. Не проводите местную анестезию гортани у больных с полным желудком, так как это лишает больного защитного рефлекса и увеличивает вероятность регургитации. Наиболее простым методом анестезии гортани является введение местного ане-

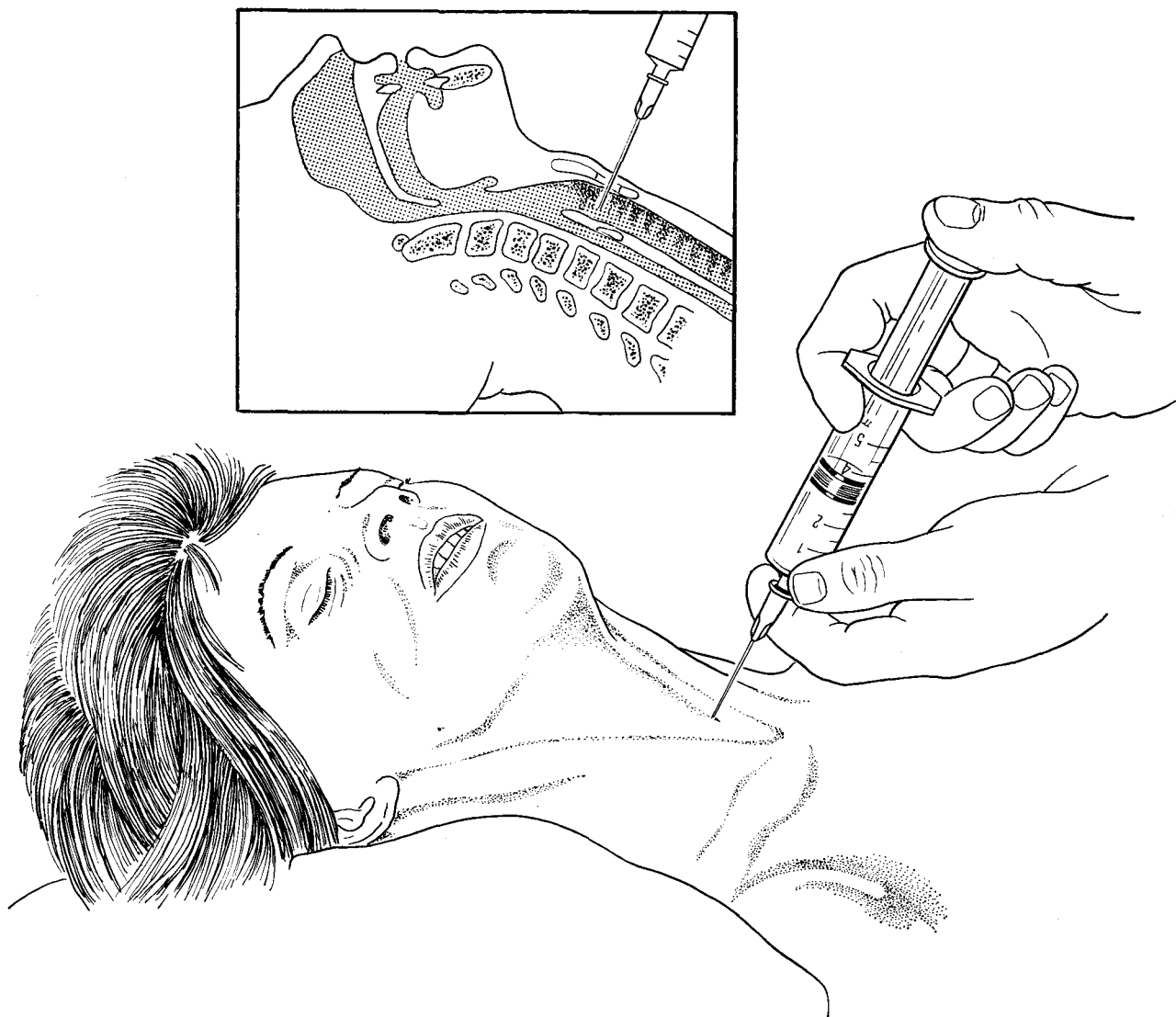


Рис. 10.1 Местная анестезия гортани с введением анестетика в трахею через перстнещитовидную мембрану.

стетика в просвет трахеи. Для этого пунктируют трахею иглой № 21 через перстнещитовидную мембрану и после аспирации воздуха, указывающего на правильное расположение иглы в трахее (рис. 10.1), вводят 3 мл 4% раствора лидокаина, а иглу быстро удаляют (появление сильного кашля). Через несколько минут после дополнительного орошения глотки 2 мл 4% раствора лидокаина проводят ларингоскопию и интубацию. Эти манипуляции старайтесь выполнять осторожно и постепенно.

Инфильтрационная анестезия

Для выполнения инфильтрационной анестезии нужен шприц с тонкой иглой и 0,5% раствор лидокаина с 5 мкг/мл адреналина (1:200 000), а для введения большого объема анестетика 0,375% раствор лидокаина с 3,3 мкг/мл раствора адреналина (1:300 000). При необходимости, например у больного массой тела 65 кг, можно израсходовать до 120 мл менее концентрированного раствора анестетика. Перед тем как ушивать рану, обрабатывают кожу антисептиком, и раствор местного анестетика вводят поверхностно (в место расположения нервных окончаний), приблизительно в 5 мм от края раны, затем ожидают в течение 5 мин действия анестетика.

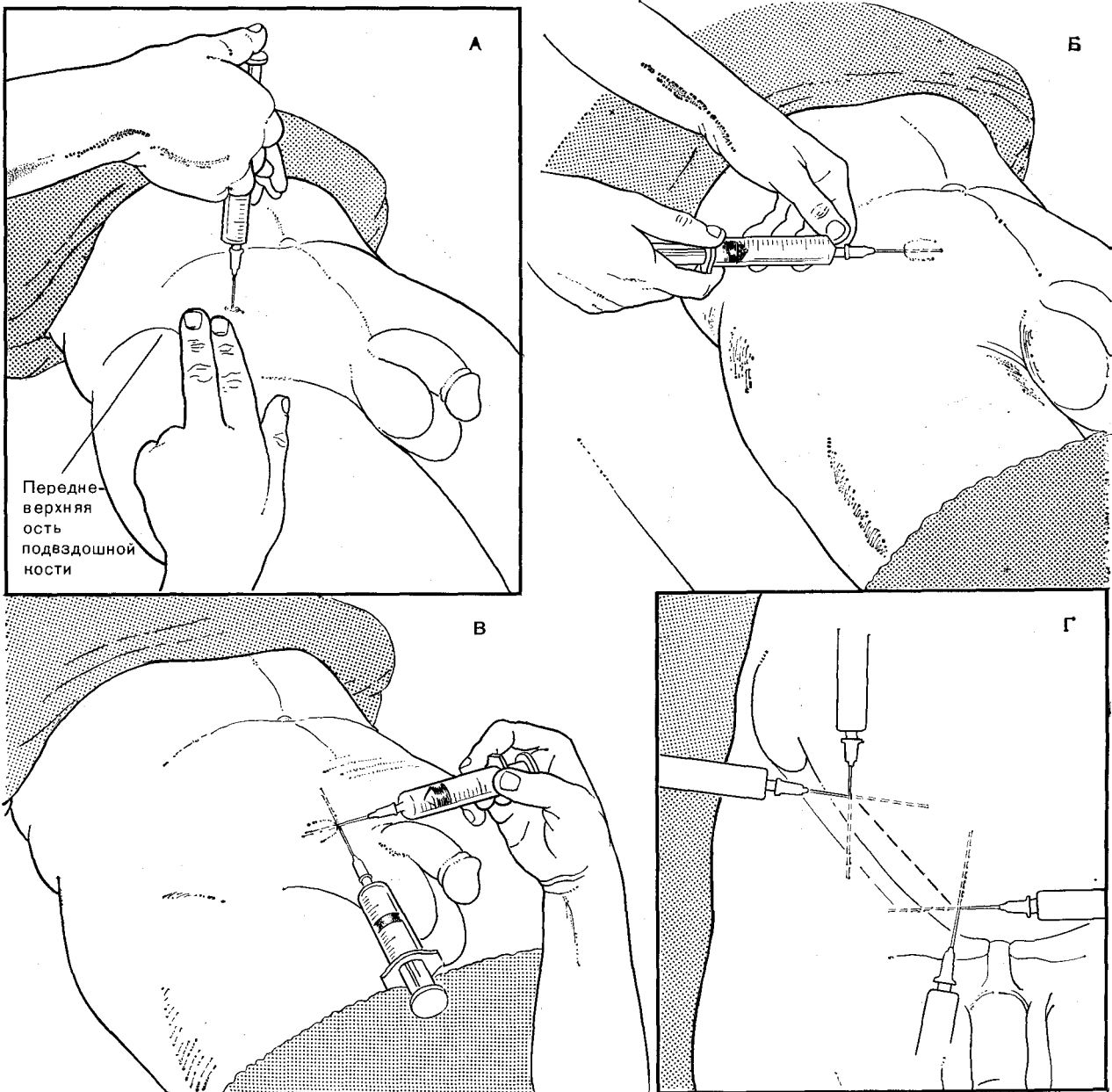


Рис. 10.2 Этапы выполнения анестезии паховой области.

Регионарная (областная) анестезия

Регионарная анестезия заключается в прерывании проводимости близлежащих чувствительных нервных веточек, иннервирующих операционное поле, раствором местного анестетика. Это особенно удобно при анестезии участков со сложной иннервацией от различных источников, например, в паховой области, а также при кесаревом сечении, если есть противопоказания к другим методам анестезии.

При удалении грыжи

Для анестезии применяется 1% раствор лидокаина с адреналином. Осуществить инфильтрацию мышц передней поверхности тазовой области помогает введение 5 мл лидокаина из точки, расположенной на расстоянии, равном ширине двух пальцев, от передневерхней ости подвздошной кости (рис. 10.2А). Чтобы избежать множественных пункций, применяйте тонкую длинную иглу; во время введения препарата старайтесь предупредить движения кончика иглы для профилактики случай-

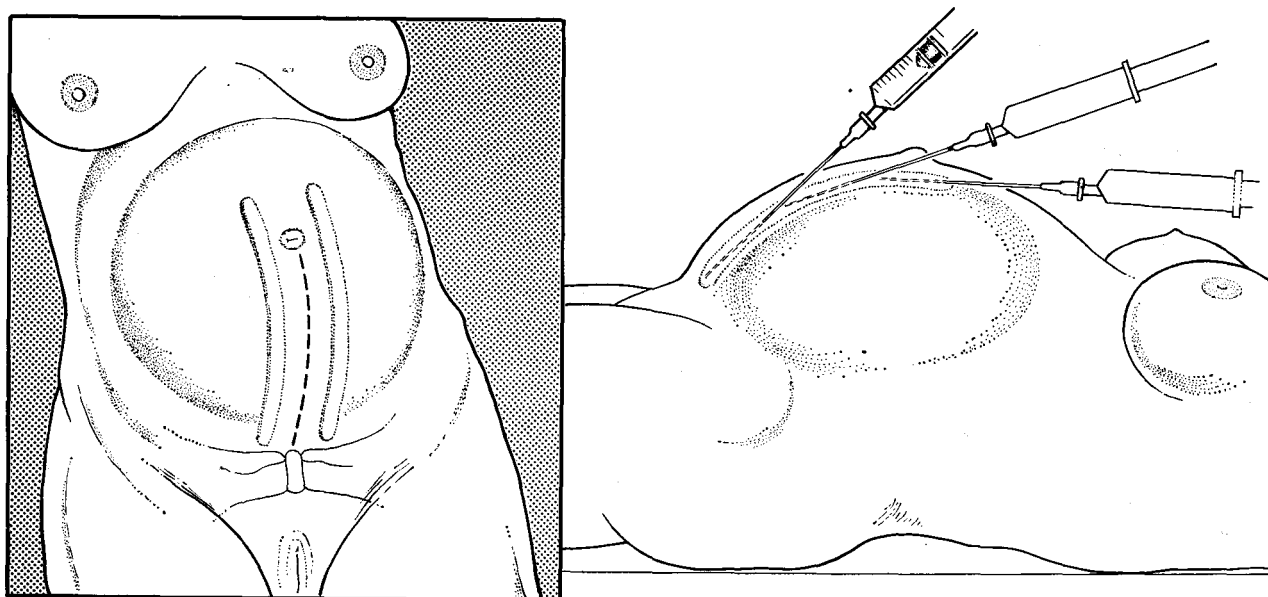


Рис. 10.3 Анестезия при кесаревом сечении.

ного введения большого количества анестетика в сосуд. Из этой же точки 5 мл раствора введите медиально под апоневроз наружной косой мышцы, направляя кончик иглы к средней линии (рис. 10.2Б). И, наконец, приблизительно 5 мл раствора вводят «веерообразно» в подкожную клетчатку с каждого конца раны (рис. 10.2Г). При вправленной грыже 5 мл анестетика вводят преимущественно в область наружного пахового кольца в средней части паховой связки. При необходимости по ходу операции хирург производит анестезию близлежащих тканей. Поскольку этот вид анестезии не обезболивает кишечник или внутрибрюшные ткани, хирургу следует аккуратно обращаться с ними.

При кесаревом сечении

По линии разреза от лобкового сочленения и на 5 см выше пупка, отступив от средней линии в любую сторону на 3—4 см, производят анестезию кожи до образования лимонной корочки (рис. 10.3). Длинной иглой, располагаемой почти параллельно коже, раствором анестетика (до 100 мл 0,5% раствора лидокаина) послойно инфильтрируют все слои брюшной стенки. Будьте внимательны, не проколите брюшину и не войдите иглой в матку, так как брюшная стенка в этот период значительно истончена. Манипуляция бывает довольно неприятная для матери, но внутривенное введение седативных средств и анальгетиков может вызвать депрессию физиологических функций плода. Однако ингаляция 0,3—0,5% трихлорэтилена или закиси азота с кислородом (50:50%) является безопасной (ингаляцию кислорода следует проводить в любом случае). После рождения младенца матери для обезболивания можно ввести наркотические анальгетики.

При обрезании

Раствор анестетика (без адреналина) вводят подкожно и внутрикожно вокруг основания полового члена. Дополнительным введением по 5 мл раствора лидокаина по дорсальной поверхности полового члена производят анестезию каждого дорсального нерва, располагая иглу против кавернозного тела (рис. 10.4А). Блокаду парауретральных веточек производят введением анестетика вентрально в вытянутом положении полового члена, в бороздку между кавернозными и губчатыми телами (рис. 10.4Б, В, Г).

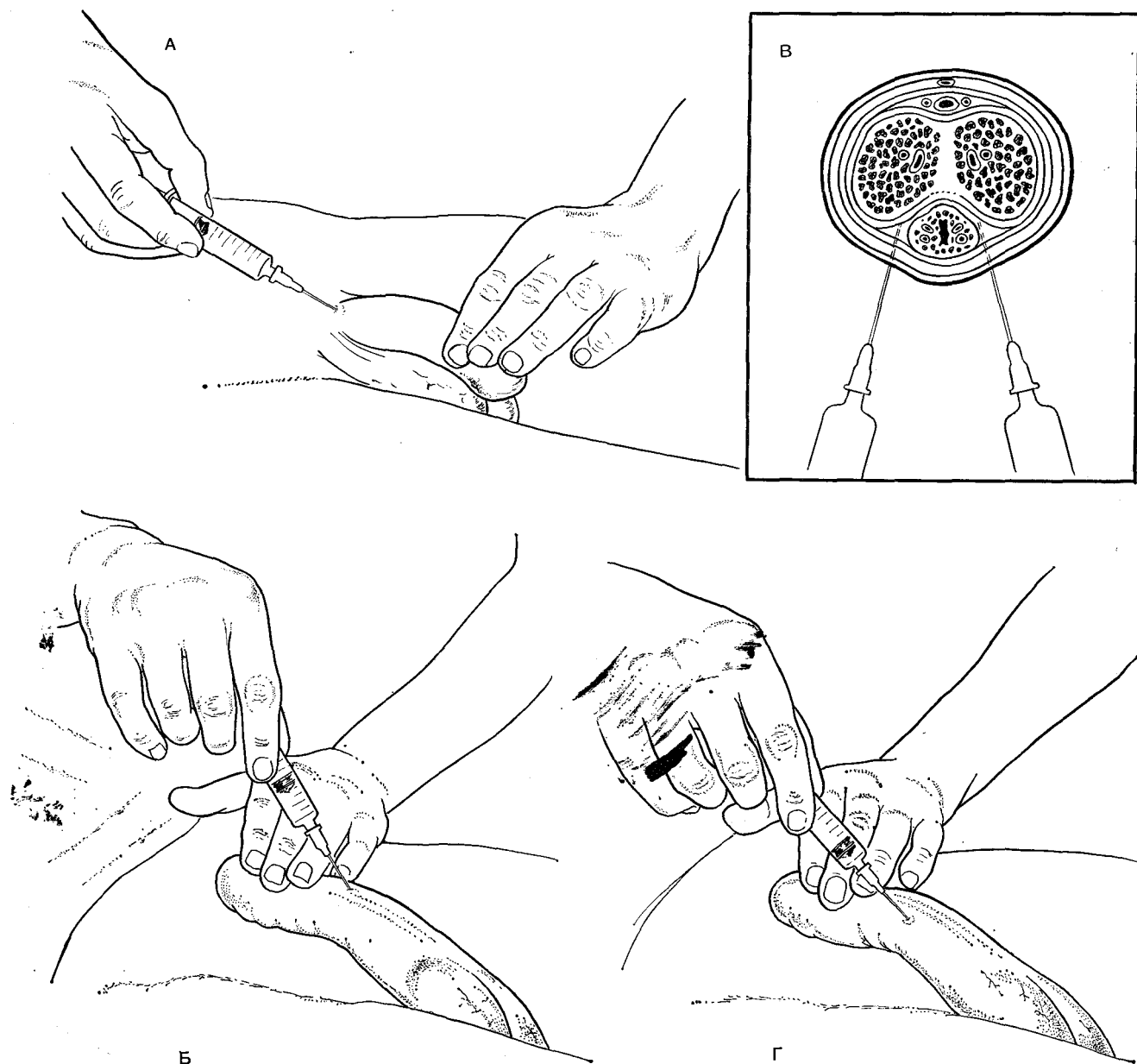


Рис. 10.4 Местная анестезия при обрезании. (А) Анестезия нервных ветвей задней поверхности полового члена, (Б, В, Г) введение анестетика для блокады парауретральных нервных веточек.

Методы блокады нерва

Чтобы достичь анестезии определенной области, раствор местного анестетика необходимо ввести в место расположения нерва, иннервирующего данный участок. Для этого пользуются более концентрированным раствором анестетика (1% раствор лидокаина, реже 1,5—2%), чем при инфильтрационной анестезии, оказывающей действие в основном на нервные окончания, так как препарат может диффундировать через фиброзный нервный футляр.

Блокада пальцевого нерва [кольцевая блокада]

Каждый палец иннервируется двумя тыльными и двумя ладонными веточками пальцевого нерва, блокаду которых можно осуществить введением анестетика вокруг основания пальца (рис. 10.5). Для локализации анестетика и снижения кровоточивости у основания пальца накладывают жгут. Не вводите более 4 мл раствора (1% лидокаина) в

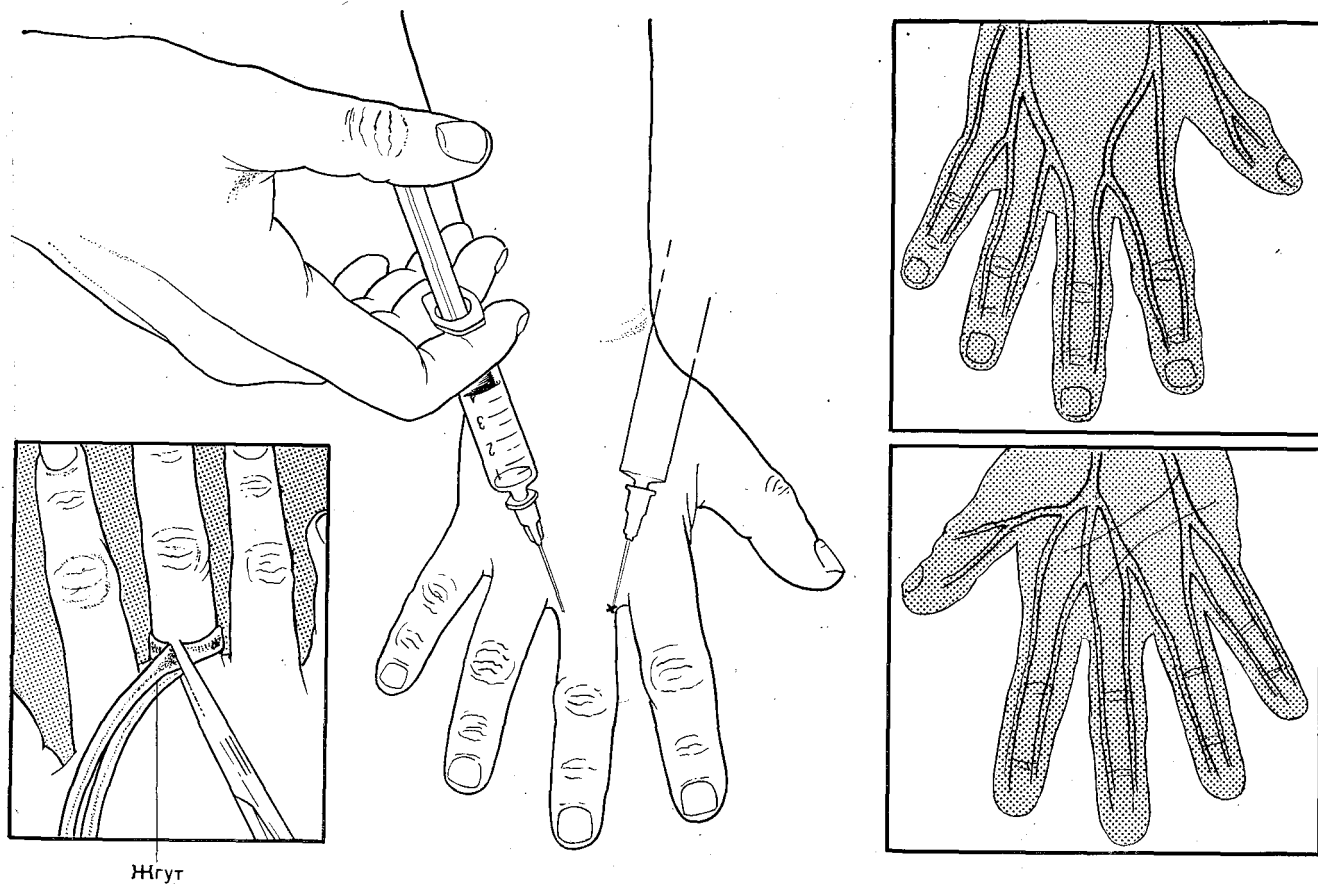


Рис. 10.5 Анестезия пальца: введение анестетика у основания пальца для блокады ветвей тыльных и ладонных нервов. (Таким же образом производят анестезию пальцев ноги.)

каждый палец из-за возможного повреждения тканей в результате создаваемого большого давления. При кольцевой блокаде никогда не добавляйте адреналин к раствору местного анестетика.

Блокада нерва на лодыжке

Поскольку блокаду производят тремя отдельными уколами, перед анестезией желательно больному ввести седативные средства или анальгетики, или то и другое одновременно. Вначале производят анестезию переднего большеберцового нерва, вводя в область передней поверхности большеберцовой кости на середине расстояния между лодыжками 2—3 мл 1% раствора лидокаина (рис. 10.6А). Введением анестетика между медиальной лодыжкой и ахилловым сухожилием осуществляют блокаду заднего большеберцового нерва; иглу продвигают перпендикулярно к коже до кости; затем, несколько подтянув иглу, вводят 2 мл 1% раствора лидокаина (рис. 10.6Б). И, наконец, проводят блокаду концевых веточек поверхностного бедренного и икроножного нервов введением под кожу 10 мл раствора вдоль линии, соединяющей обе лодыжки по передней поверхности сустава (рис. 10.6В, Г).

Блокада плечевого сплетения подмышечным доступом

Нижний отдел плечевого сплетения вместе с подмышечной артерией и веной находится в фиброзном футляре. Плечевое сплетение состоит из трех узлов или стволов; медиального, заднего и латерального (определяемых по отношению к артерии). Введение местного анестетика непосредственно в футляр вызывает анестезию верхней конечности (за исключением участка иннервации кожно-мышечного нерва, который

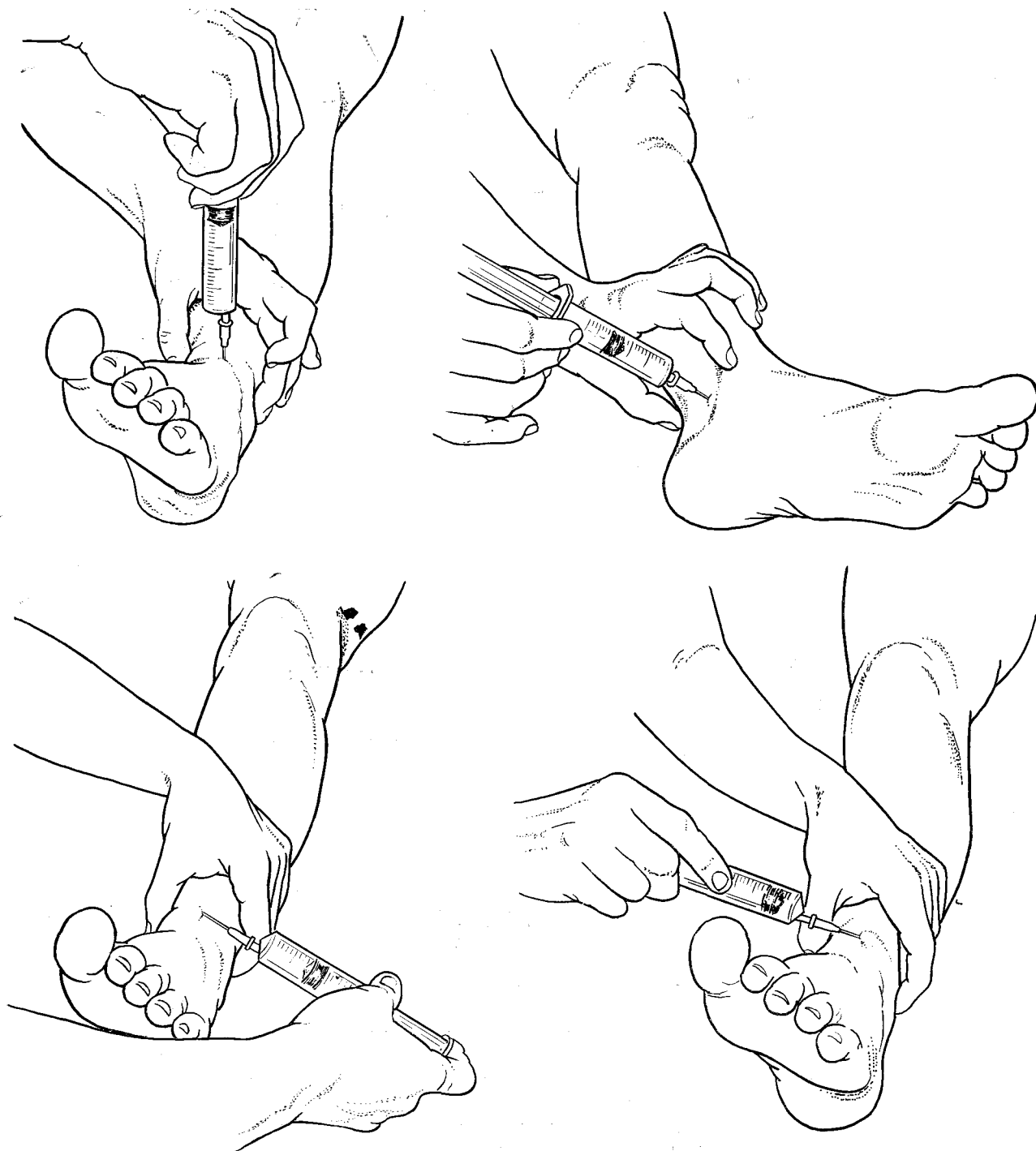


Рис. 10.6 Анестезия области лодыжки.

выходит за сплетения еще в подмышечной ямке). Правильно выполненная блокада позволяет проводить операции почти на всей верхней конечности и при необходимости применить жгут.

Больного укладывают на спину с отведенной на 90° в сторону и ротированной кнаружи рукой (удобным является положение руки, подложенной под голову). Пальпируйте подмышечную артерию и после соответствующей обработки кожи тотчас введите короткую иглу ниже или

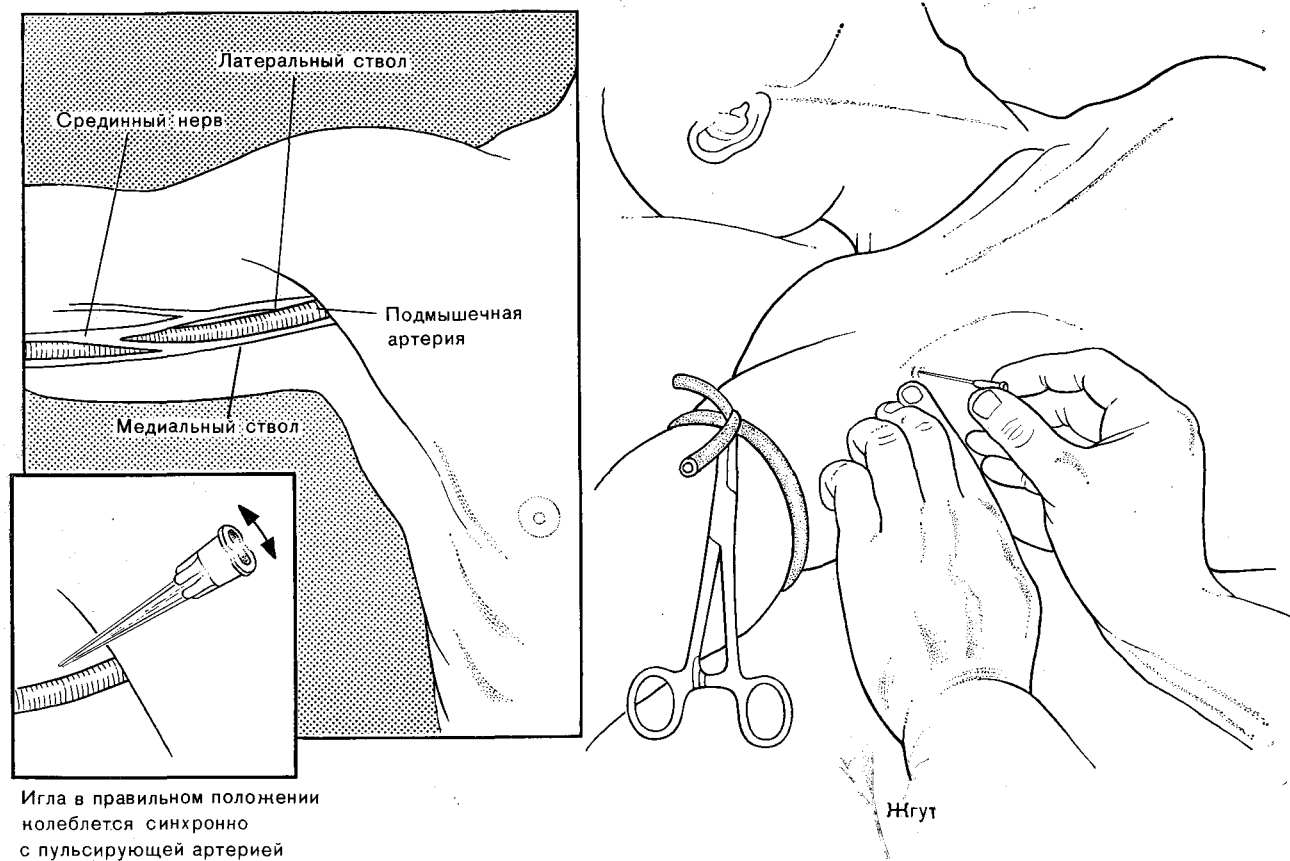


Рис. 10.7 Блокада плечевого сплетения подмышечным доступом.

выше артерии (рис. 10.7). Можно почувствовать вхождение иглы в футляр, а больной при этом иногда отмечает пощипывание в руке. При правильном введении иглы (до подсоединения шприца) можно наблюдать ее колебания, синхронные с пульсацией артерии. При случайном введении иглы в артерию или вену иглу удалите, а место пункции прижмите в течение 3 мин; если нет гематомы, пункцию можно повторить. Убедившись в правильном положении иглы, к последней подсоедините шприц и введите 30 мл 1% раствора лидокаина с адреналином. При правильном положении иглы больной нередко вновь отмечает пощипывание. Точное введение раствора анестетика не образует большой припухлости в месте введения, так как он распространяется по футляру по направлению к шее. Во время введения анестетика помощник плотно прижимает артерию примерно на 3 см ниже места введения, чтобы предупредить распространение препарата вниз по плечу, что снизит эффект блокады. Вместо придавливания рукой некоторые анестезиологи предпочитают наложить нетугой жгут ниже места введения. Наиболее частой ошибкой при проведении блокады является слишком глубокое введение раствора анестетика; футляр располагается поверхностно, часто только на глубине 2—3 мм от кожи. Анестезия развивается медленно, с максимумом действия на 30-й минуте после введения анестетика. При применении бупивакаина адекватная анестезия сохраняется до 12 ч. Бупивакаин, однако, не совсем подходит для амбулаторных больных, так как больного приходится отправлять домой с онемевшей и парализованной рукой.

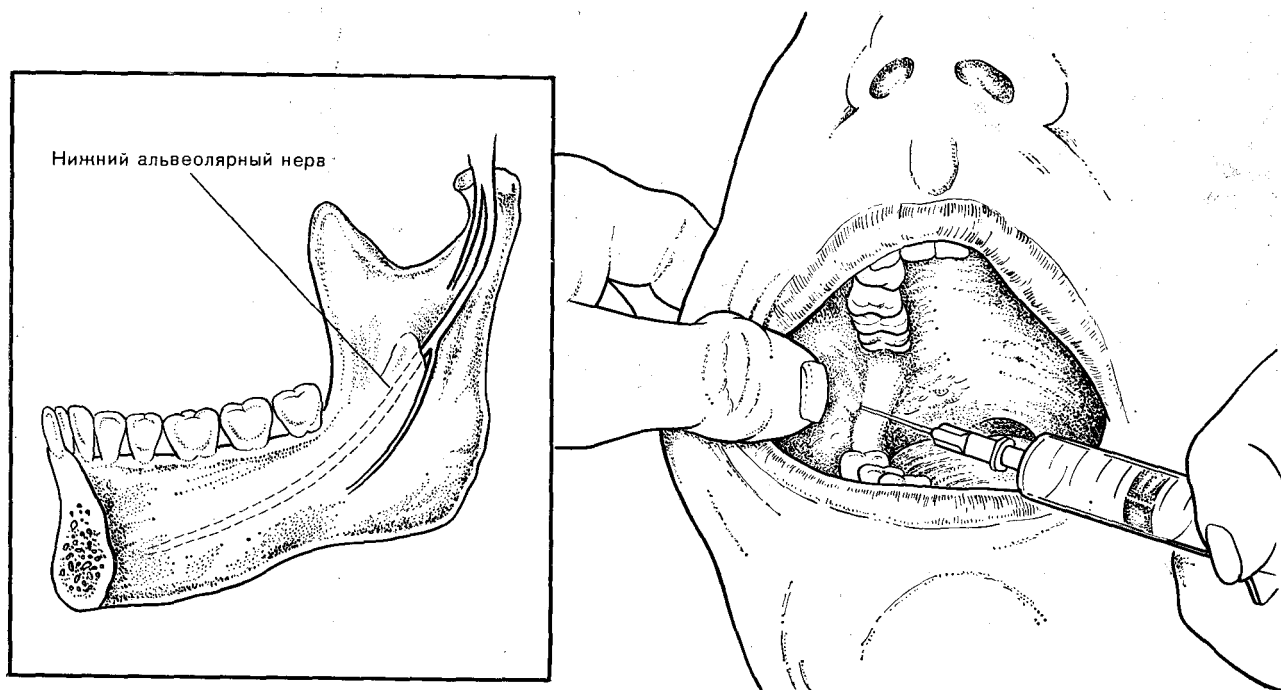


Рис. 10.8 Анестезия нижнего альвеолярного нерва.

Блокада нижнего альвеолярного нерва (зубной блок)

Этот вид блокады наиболее показан для анестезии некоторых стоматологических операций на нижней челюсти. Блокаду нижнего альвеолярного нерва, проходящего по медиальной поверхности нижнечелюстной ветви, производят в точке перед входом его в мандибулярное отверстие на язычке. При широко открытой полости рта иглу введите несколько медиальнее переднего края нижней челюсти в точке на 1 см выше жевательной поверхности третьего нижнего коренного зуба (рис. 10.8). В положении цилиндра шприца на нижнем прикоренном зубе противоположной стороны, предпосылая раствор анестетика, медленно продвигайте иглу, удерживая шприц параллельно дну ротовой полости, приблизительно на 2 см до упора иглы в кость. Несколько подняв иглу для профилактики неприятных ощущений у больного, медленно введите 2 мл 2% раствора лидокаина с адреналином. Большинство стоматологов предпочитают применять 12,5 мкг/мл раствора адреналина (1 : 80 000), так как действие раствора 5 мкг/мл (1 : 200 000) довольно кратковременно. При необходимости блокады язычкового нерва иглу подтягивают примерно на 1 см и медленно вводят еще 1 мл раствора анестетика.

Блокада межреберного нерва

Блокада этого нерва обеспечивает прекрасную анестезию при переломе ребер; ее также применяют для обеспечения адекватной релаксации мышц передней брюшной стенки при внутрибрюшных операциях. Для обезболивания переломов, очевидно, необходимо производить блокаду межреберных нервов соответствующих поврежденных ребер. Для анальгезии или обеспечения релаксации брюшной стенки необходимо производить блокаду межреберных нервов дерматома, соответствующего области операции (дерматом, иннервируемый 6 межреберным нервом, располагается на уровне мечевидного отростка, 10 нервом — примерно на уровне пупка, а 12 — в надлобковой области).

Для анальгезии и релаксации брюшной стенки блокаду нервов удобнее производить по среднеподмышечной линии, а при переломах — более кзади, ближе к реберному углу (рис. 10.9).

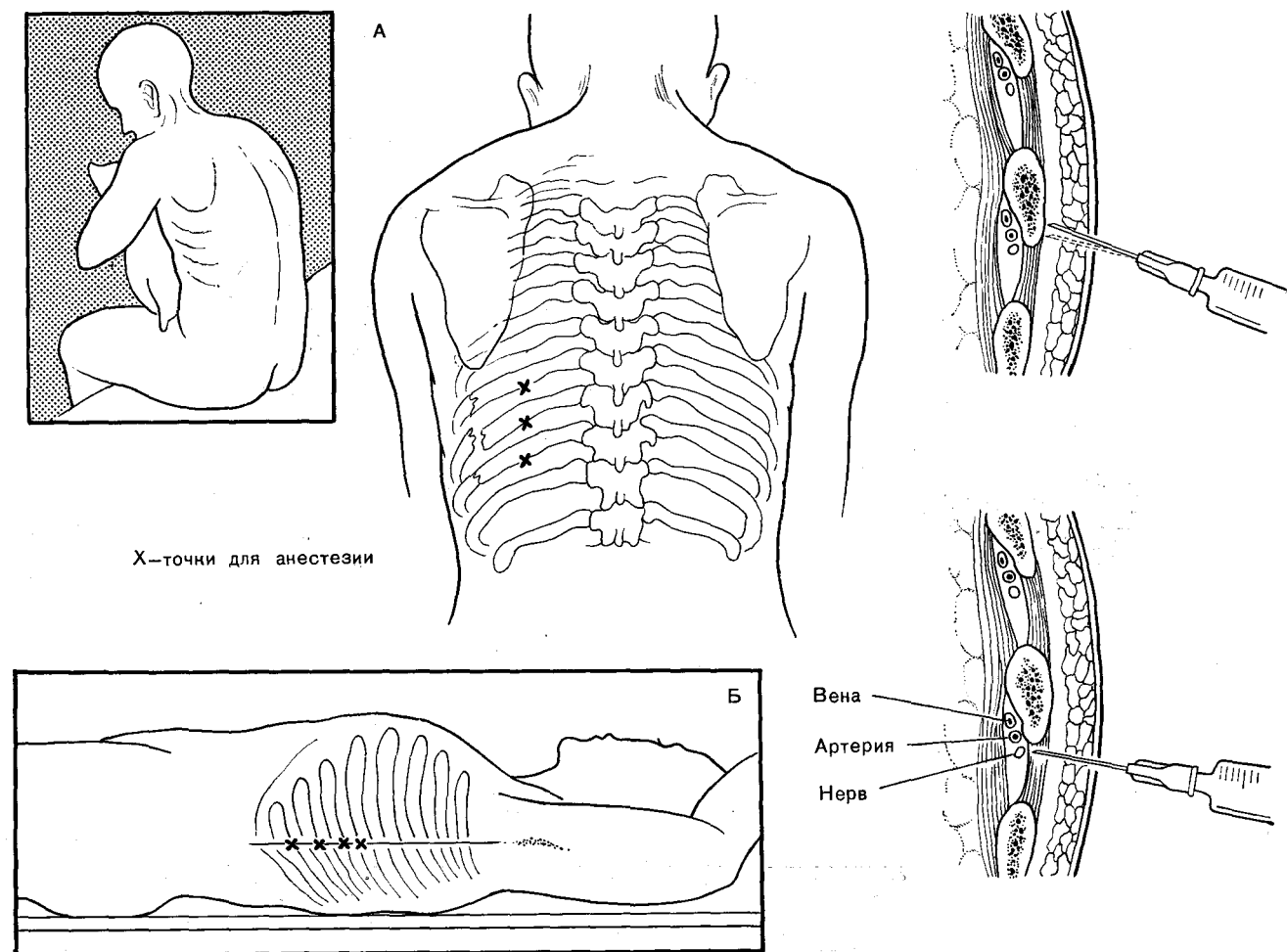


Рис. 10.9 Анестезия межреберного нерва. (А) Методика анестезии при переломе ребер; (Б) для обеспечения релаксации брюшной стенки.

Каждый межреберный нерв проходит параллельно нижнему краю соответствующего ребра в межреберной борозде, тотчас ниже межреберной артерии и вены. Анестезию в области задней части ребер выполняют в положении больного сидя, с руками, обхватывающими подушку для латерального смещения лопатки и обеспечения доступа к верхним ребрам. Для доступа к среднеподмышечной области больного укладывают на спину с отведенной рукой. После определения необходимого ребра тонкой иглой проводят анестезию кожи (лимонная корочка), а затем продвигают иглу до кости. Введите небольшое количество местного анестетика (область надкостницы очень чувствительна) и затем медленно «идите» иглой вниз по ребру, продвигаясь в каудальном направлении до того, как она соскользнет с его нижнего края (см. рис. 10.9). Продвиньте иглу еще на 2—3 мм (но не дальше, так как рядом находится плевра) и введите 2,5 мл местного анестетика — 1% раствора лидокаина с адреналином или 0,25% раствор бупивакаина с адреналином или без него. Повторите манипуляцию на остальных ребрах, требующих анестезии, но не превышайте максимальную дозу анестетика. Потенциально возможным, но редким осложнением этой блокады является пневмоторакс. Поэтому после выполнения блокады внимательно наблюдайте за состоянием больного.

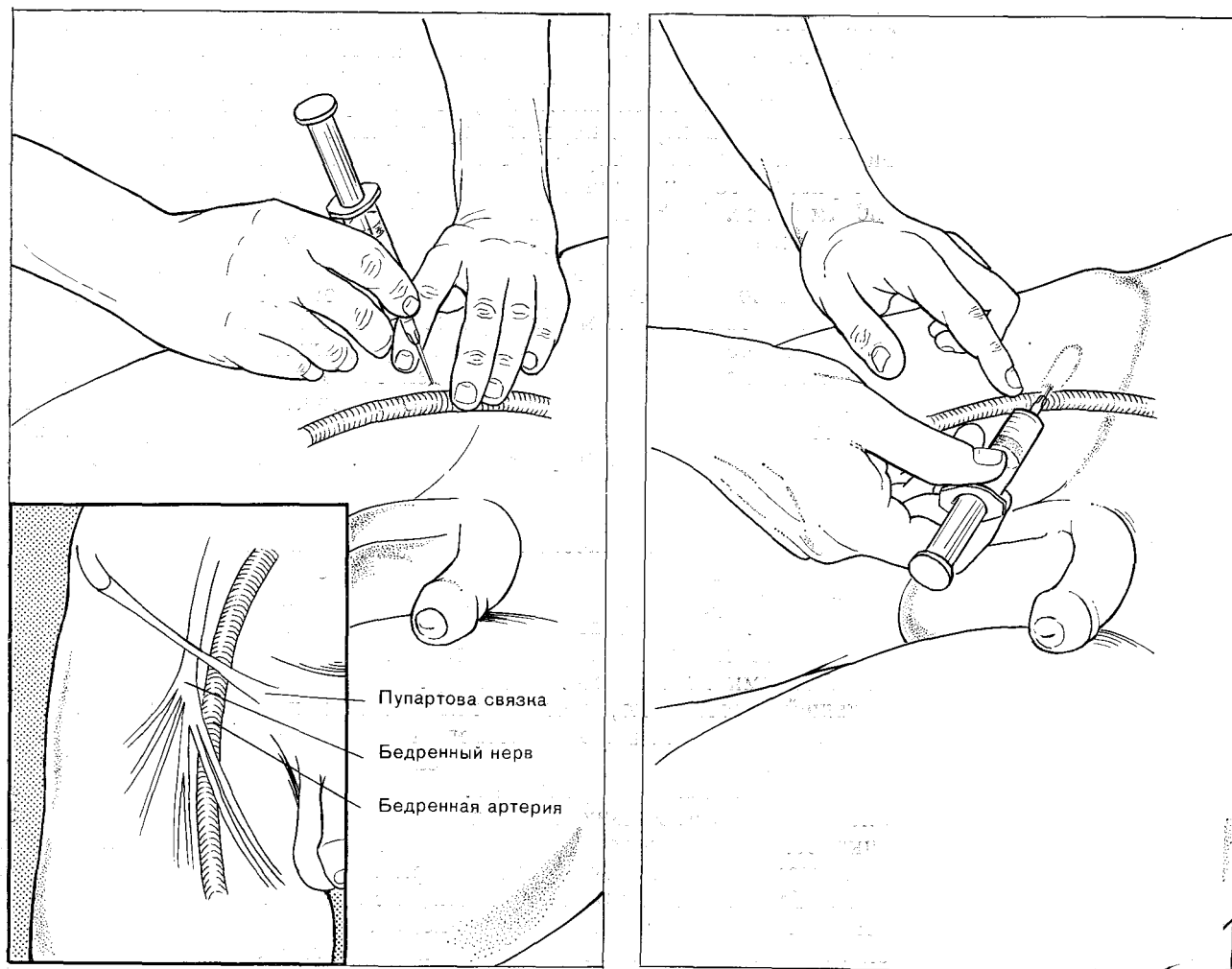


Рис. 10.10 Блокада бедренного нерва.

Блокада бедренного нерва

Эту блокаду применяют при операциях на передней поверхности бедра, но в основном для обезболивания при переломах шейки бедра. Это чрезвычайно важно при предстоящей транспортировке такого больного. Бедренный нерв проходит под паховой связкой и располагается сбоку от бедренной артерии. Блокаду производят введением 15 мл 1% раствора лидокаина в сосудисто-нервный футляр (как при блокаде плечевого сплетения) непосредственно под пупартовой связкой и сбоку от артерии. После выполнения этой манипуляции, продвигая иглу латерально, введите под кожу еще 5 мл раствора для анестезии больших веточек отходящих от нерва (рис. 10.10).

Внутривенная регионарная анестезия

Методика этой анестезии включает внутривенное введение местного анестетика в руку, временно выключенную из кровообращения наложением жгута. Методика обеспечивает адекватную анестезию, но усиливающиеся неприятные ощущения от жгута позволяют использовать ее лишь при кратковременных вмешательствах, длительностью до 1 ч. Если анестетик попадает в общий кровоток во время введения или при снятии жгута после окончания операции, у больного возможно развитие внезапного коллапса. Поэтому исправный набор для проведения реанимации всегда необходимо иметь под рукой.

Для длительного внутривенного введения лекарственных средств вену пунктируют иглой или производят ее катетеризацию на противоположной от предстоящей операции руке. Затем проведя катетеризацию вены на руке, подлежащей анестезии, ее обескровливают с помощью бинта Эсмарха или в случае перелома просто подняв кверху на 3 мин. Правильно наложите артериальный жгут (манжетка для измерения артериального давления *не* подойдет), обеспечив в нем давление на 100 мм рт. ст. (13,3 кПа) выше систолического давления больного. Через катетер в изолированной руке введите 20—40 мл 0,5% раствора прилокаина или 0,5% раствора лидокаина (без адреналина). *Не* вводите растворы большей концентрации или раствор бупивакаина, так как их внутривенное введение может привести к летальному исходу. Аналгезия наступает через несколько минут и продолжается до снятия жгута. Однако в любом случае жгут должен оставаться *хотя бы в течение 20 мин*, чтобы часть анестетика абсорбировалась тканями, и чтобы предотвратить опасное повышение концентрации препарата в крови после снятия зажима и резкого снижения артериального давления.

Спинальная анестезия

При спинномозговой анестезии блокада нервных корешков достигается введением небольших количеств концентрированного раствора местного анестетика в субарахноидальное пространство поясничного отдела спинного мозга. Пункцию выполняют на уровне ниже I поясничного позвонка (уровень окончания спинного мозга), чаще между III и IV поясничными позвонками. Стандартный раствор анестетика обладает большей плотностью, чем спинномозговая жидкость, например, 5% раствор лидокаина в 7,5% растворе глюкозы («тяжелый» лидокаин), а это позволяет контролировать уровень анестезии положением больного. Например, инъекция, проведенная больному в положении сидя, позволяет получить анестезию корешков крестцового нерва; введение анестетика больному в положении на боку вызывает одностороннюю анестезию нижней половины тела. При правильно выполненной анестезии наблюдается выраженная блокада симпатической нервной системы, сопровождающаяся распространенной вазодилатацией и значительным снижением артериального давления. Наиболее эффективным методом профилактики гипотонии считается внутривенное переливание 0,5—1 л раствора Гартманна (для взрослых) до проведения спинномозговой анестезии. О тактике ведения больных с артериальным давлением, значительно сниженным, несмотря на указанные методы профилактики, разговор впереди.

Показания для спинномозговой анестезии

Спинномозговую анестезию можно применять почти при всех оперативных вмешательствах на нижнем отделе брюшной полости (включая кесарево сечение), промежности или нижних конечностях. Она обеспечивает прекрасную релаксацию, но длительность анестезии при однократном введении лидокаина составляет только 90 мин. Ее длительность при использовании таких препаратов как бупивакаин, цинхокаин или тетракаин увеличивается до 2—3 ч.

Противопоказания для спинномозговой анестезии

1. Применение спинномозговой анестезии у больных с некорригированной или недостаточно корригированной гиповолемией противопоказано. Артериальное давление у больного с гиповолемией поддерживается порой за счет спазма периферических сосудов, сменяющегося выраженной вазодилатацией, из-за симпатической блокады после спинномозговой анестезии, угнетающей компенсаторные реакции, направленные на повышение артериального давления. Все это приводит к развитию у больного тяжелого коллапса. В экстренных случаях общая анестезия является более безопасной.
2. Спинномозговую анестезию не следует проводить больному с тяжелой некорригированной анемией или заболеваниями сердца, так как состояние такого больного при развитии гипотонии резко ухудшается.

3. Противопоказанием, как и при других видах местной анестезии, может стать воспалительный процесс на месте пункции и антикоагулянтная терапия.

Методика анестезии

При проведении всех видов проводниковой анестезии необходимо заранее проверить исправность реанимационного оборудования и наличие необходимых медикаментозных средств. После катетеризации вены сделайте «подпор», внутривенно перелив больному 500 мл физиологического раствора. (Снижение артериального давления при спинномозговой анестезии происходит довольно быстро, за исключением самого нижнего отдела позвоночного столба, поэтому инфузионную терапию следует проводить с превышением, создавая небольшой подпор.) Пункцию производят в положении больного сидя или на боку, с хорошо согнутым позвоночником. Чтобы облегчить задачу, можно попросить больного в дополнение к согнутому позвоночнику и прижатым к животу бедрам пригнуть голову к груди. Помощнику необходимо поддерживать и удерживать больного в этом положении. Маркером или шариковой ручкой отметьте на коже расположение остистых отростков поясничного отдела позвоночника, что поможет разобраться в анатомии. Отметьте предполагаемое место пункции и обработайте руки более тщательно, чем хирург. (Для хирурга важно избежать только инфицирования раны; для анестезиолога — избежать менингита!) В стерильных перчатках обработайте соответствующий большой участок кожи спины; обложите место пункции стерильными полотенцами, так чтобы они не сползли вниз и не загоразивали операционное поле. Подберите иглу № 20 и 23 со стилетом; при использовании тонких игл головные боли, связанные с операцией, возникают реже, но работать с ними более сложно. Не беритесь за ось иглы для спинномозговой пункции, которая должна быть стерильной; иглы стерилизуйте автоклавированием — кипячение не эффективно.

Определите соответствующий межпозвоночный промежуток ниже II поясничного позвонка, который, по вашему мнению, легче пунктировать: линия, соединяющая гребешки подвздошных костей, обычно проходит на уровне IV поясничного позвонка или межпозвоночного промежутка между III и IV поясничными позвонками (рис. 10.11). Проведя кожную анестезию раствором местного анестетика в месте пункции по средней линии, проведите иглу для спинномозговой пункции через кожу, надостистую, межостистую и желтую связки. При этом иглу удерживают по средней линии, но для прохождения межпозвоночного пространства иглу при необходимости направляют несколько вверх. Ближайшей костью, в которую иногда упирается игла, является лежащий выше позвонок; в этом случае пунктируйте повторно на 1 см ниже. Следующей костью, в которую упирается игла, является позвонок, лежащий ниже. При этом иглу следует продвигать в оральном направлении. При кальцифицированных связках иглу попытайтесь провести на 1 см латеральнее от средней линии, направляя ее по мере постепенного продвижения к средней линии. Пройдя желтую связку, стилет удалите, а иглу продвигайте дальше. После прохождения через твердую мозговую оболочку из иглы начинает вытекать спинномозговая жидкость (СМЖ) (рис. 10.11). При отсутствии спинномозговой жидкости вращайте иглу на 90°, так как нервные корешки могут закрывать скос иглы. При появлении СМЖ, подсоедините шприц и введите анестетик, стараясь, чтобы игла была неподвижна. Аспирация 0,1 мл жидкости в конце введения подтверждает правильное расположение иглы в субарахноидальном пространстве.

Для анестезии только крестцовых корешков, например, при операциях на промежности, больному в положении сидя введите 1 мл 5% «тяжелого» лидокаина; больной в этом положении должен оставаться в течение еще 3 мин.

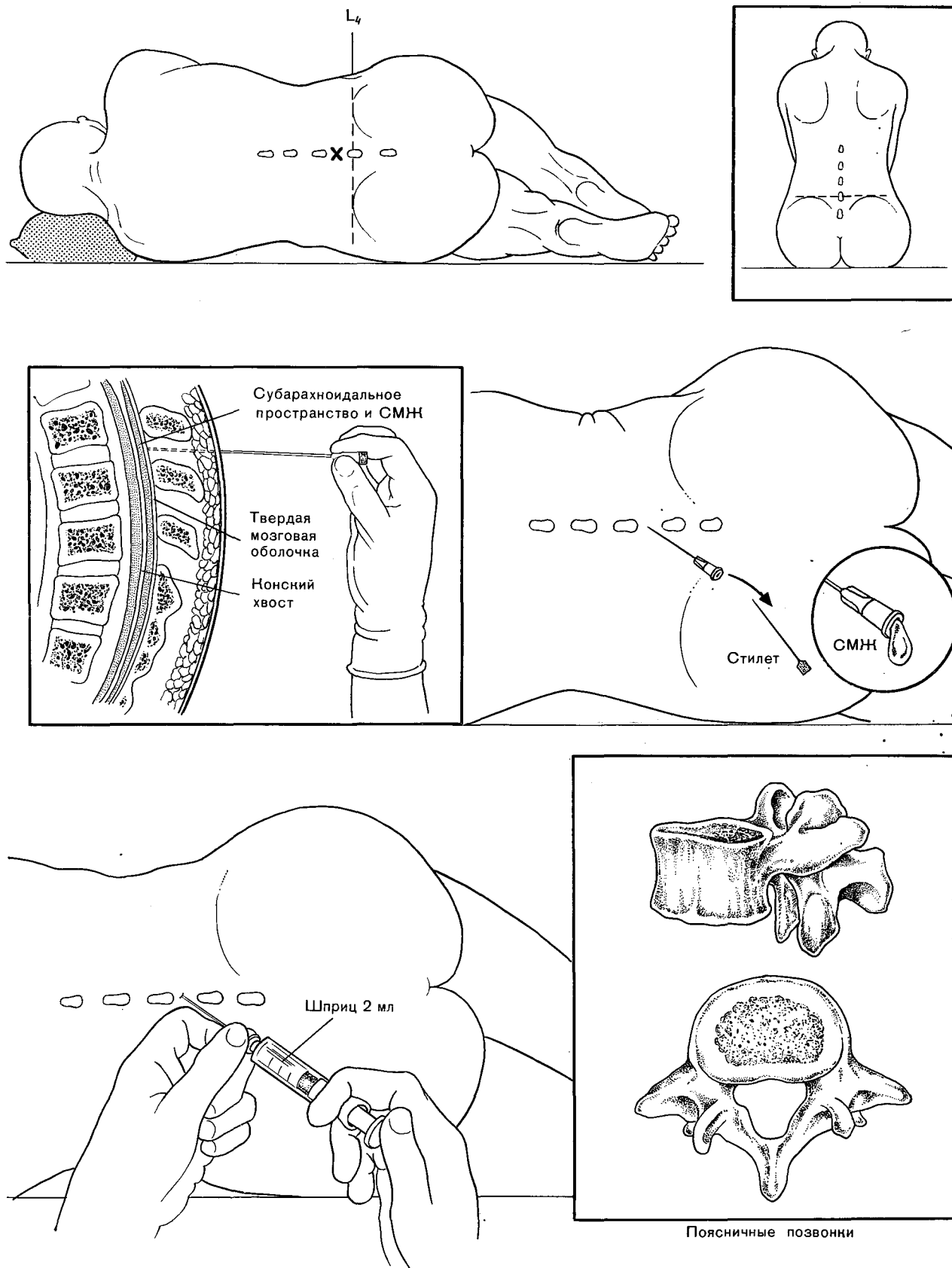


Рис. 10.11 Методика спинномозговой анестезии.

Для обеспечения более высокого уровня анестезии, например, при операциях на нижних конечностях и нижнем этаже брюшной полости, 1,5 мл раствора анестетика вводят в положении больного на боку, и укладывают его на спину, Головной конец стола опускают на 5°, а под голову подкладывают подушечку.

Осложнения спинномозговой анестезии

Снижение артериального давления может наблюдаться при спинномозговой анестезии в течение первых 10 мин после введения анестетика. Поэтому в течение этого периода артериальное давление измеряйте каждые 2 мин. При снижении систолического артериального давления ниже 75 мм рт. ст. (10 кПа) или наличии в анамнезе осложнений, связанных со снижением артериального давления, для профилактики возможных нарушений функции почек, мозга или сердечно-сосудистой системы необходима быстрая и интенсивная терапия. Больному дайте кислород и увеличьте скорость инфузии раствора; для коррекции артериального давления нередко требуется ввести до 1 л жидкости. При ЧСС менее 65 уд/мин внутривенно введите 0,5 мг атропина. Для коррекции артериального давления применяют вазопрессоры (эфедрин 15—25 мг внутривенно и 15—25 мг внутримышечно). Лишь в очень редких случаях возможно развитие тотального спинального блока, с анестезией и параличом всего тела. В этих случаях выполняют интубацию трахеи и проводят искусственную вентиляцию легких, а также коррекцию выраженной гипотонии. При своевременно начатом лечении осложнение заканчивается благополучно, тотальный спинальный блок исчезает в течение нескольких часов.

Обычным осложнением спинномозговой анестезии является головная боль, которая обычно больше беспокоит больного в положении сидя или стоя и исчезает, когда он лежит. Боль локализуется в лобной и затылочной областях и не сопровождается ригидностью шеи. Причиной ее является отток спинномозговой жидкости от мозга через отверстие в твердой мозговой оболочке — чем больше отверстие, тем больше вероятность появления головной боли. Для ее профилактики больного укладывают в горизонтальное положение, назначают обильное питье (при необходимости внутривенное введение жидкости) и простые анальгетики. После исчезновения головной боли лечение продолжайте еще в течение 24 ч, строгий постельный режим не обязателен.

II

Выбор и планирование метода анестезии

В анестезиологии, как и в других областях медицины, терапии и хирургии, необходимо знание и умение выбрать правильную методику и тактику ее проведения. Это руководство не может подсказать, какой анестетик необходимо выбрать в каждом конкретном случае. Выбор анестетика зависит от эрудиции и опыта анестезиолога, наличия оборудования и медикаментозных средств и характера клинической ситуации. Следует помнить одно «золотое правило»: *несмотря на многочисленные указания по применению специальных методик, особенно в экстренной хирургии, лучшей методикой является та, которой лучше владеете и в которой уверены.*

При выборе методики анестезии следует учитывать следующие факторы:

- подготовка и опыт анестезиолога и хирурга;
- наличие медикаментозных средств и оборудования;
- состояние больного;
- время, необходимое для подготовки больного;
- экстренная помощь или плановая операция;
- полный желудок у больного;
- желание больного.

Каждый из этих факторов имеет различную значимость, но все должны быть учтены, особенно при затруднении с выбором метода анестезии.

Выбор метода анестезии для каждой конкретной операции

Табл. 3 поможет выбрать методику анестезии, наиболее подходящую для данного оперативного вмешательства. При небольших экстренных операциях (например, ушивание раны или манипуляции при переломе руки) у больных, как правило с полным желудком, наиболее оптимальной методикой является проводниковая анестезия. При больших экстренных операциях риск при общей и проводниковой анестезии почти одинаков.

Приняв решение, обсудите его с хирургом и членами операционной бригады, которые могут сообщить важную дополнительную информацию. Например, предполагаемая операция может оказаться более продолжительной, чем предусматривает предложенная вами методика анестезии. К тому времени вы выбрали одну из следующих методик:

- общая внутривенная или ингаляционная анестезия;
 - спинномозговая анестезия;
 - регионарная блокада;
 - инфильтрационная анестезия.
-

Таблица 3. Наиболее оптимальные методики анестезии при различных операциях

Характер операции	Оптимальная методика анестезии
Сложная операция на голове или шее В верхнем отделе брюшной полости Торакальная	Общая эндотрахеальная
В нижнем отделе брюшной полости В паховой области и промежности На нижних конечностях	Общая эндотрахеальная <i>или</i> спинно-мозговая <i>или</i> регионарная блокада <i>или</i> комбинированная общая и проводниковая
На верхних конечностях	Общая эндотрахеальная <i>или</i> блокада нерва <i>или</i> внутривенная регионарная

Комбинация поверхностной общей анестезии с проводниковой имеет определенные преимущества, поскольку снижает дозировку и расход общих анестетиков и обеспечивает быстрое пробуждение с хорошей послеоперационной анальгезией за счет проводниковой блокады.

Планирование общей анестезии

На рис. 11.1 показаны варианты, подлежащие обсуждению при планировании общей анестезии. На правой стороне диаграммы представлен вариант универсальной методики анестезии, пригодный для обеспечения почти любой операции, которой следует овладеть и использовать в повседневной практике.

При общей анестезии эндотрахеальную интубацию следует считать рутинной, если нет особых противопоказаний. Эндотрахеальная интубация считается главной анестезиологической манипуляцией, которую анестезиолог должен уверенно выполнять в любой ситуации. В небольших больницах многие операции оказываются экстренными, поэтому легкие и жизнь больного находятся в опасности, и защитить их анестезиолог не сможет, не выполнив эту манипуляцию.

Помните, что при аномалиях нижней челюсти или шеи, или других отклонениях, заставляющих предположить возможность трудной интубации, применение релаксантов до выполнения интубации противопоказано.

В случае неожиданно возникших затруднений при интубации после введения больному суксаметония и задержки с выполнением интубации более чем на 30 с необходимо возобновить оксигенацию, проведя вспомогательную вентиляцию маской (приблизительно 10 глубоких вдохов). При неудачной повторной попытке интубации в течение 30 с руководствуйтесь «Рекомендациями при трудной интубации».

Безопасность общей и проводниковой анестезии

При всех видах анестезии существует потенциальный риск. Внимательная оценка состояния больного, всестороннее планирование методики и квалифицированное ее проведение позволит до минимума свести риск анестезии. Анестезиологу необходимо вести анестезиологическую карту и регулярно обсуждать осложнения и летальные случаи. Некоторые возможные осложнения представлены в табл. 4.

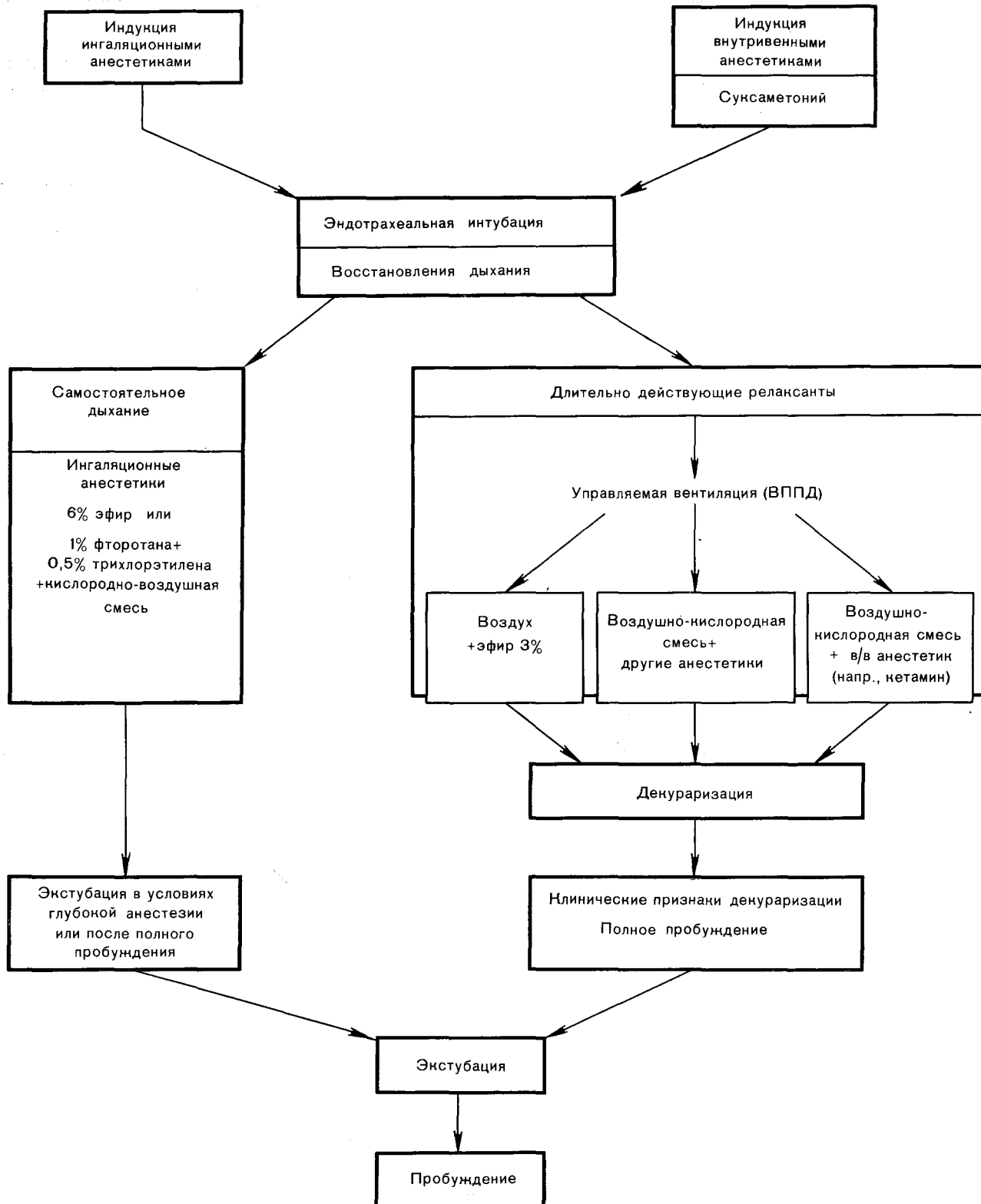


Рис. 11.1 План проведения общей анестезии.

Таблица 4. Осложнения общей и проводниковой анестезии

Общая анестезия	Проводниковая анестезия
Обструкция дыхательных путей Аспирация желудочного содержимого в легкие Аллергия или повышенная чувствительность Гипотония (включая гипотонию у беременных в положении на спине) Нарушения ритма сердца Травма полости рта, глотки, гортани и зубов Депрессия дыхания Повышение внутричерепного давления Послеоперационная гипоксия Токсическое поражение печени и почек	Токсичность препарата Случайное внутривенное введение Аллергические реакции Массивное распространение анестетика по субарахноидальному пространству Депрессия сократимости миокарда при применении местных анестетиков Распространение сепсиса Депрессия ЦНС и судороги

Послеоперационное ведение больного

Анестезиолог ответствен за состояние больного, находившегося под действием анестетиков, в ближайшем послеоперационном периоде. Больному необходимо быть под пристальным наблюдением хорошо обученной сестры или помощника, заключающемся в регулярной регистрации частоты сердечных сокращений, артериального давления, частоты дыхания, а также кровопотери по дренажам.

Первый час после анестезии является потенциально опасным периодом для больного. Защитные рефлексы дыхательных путей до некоторой степени снижены, несмотря на кажущееся полное пробуждение больного, а остаточное действие медикаментозных средств, применяемых во время анестезии, может привести к депрессии дыхания. Боль в операционной ране, особенно в области верхнего отдела брюшной или грудной полости, ограничивают эффективное дыхание и затрудняют откашливание, что способствует развитию воспалительных осложнений в легких, ателектазов с увеличением гипоксии. Больных с недостаточно восстановленным сознанием укладывают в полубоковое положение, а больным, находящимся в полном сознании, после операции на брюшной полости легче дышать в положении полулежа или сидя. Всем больным проводят ингаляцию кислорода, особенно тяжелым или больным после длительных операций. Наиболее экономичным считается применение кислорода с помощью мягкого носового катетера с потоком кислорода 0,5—1 л/мин, что повышает концентрацию кислорода во вдыхаемом воздухе до 30—40%. Больным своевременно проводят обезболивание с помощью наркотических анальгетиков, например морфина, вводя первую дозу внутривенно, что позволяет подобрать наиболее оптимальную дозу анальгетика и проследить возможность развития депрессии дыхания. Повторные дозы анальгетика назначают внутривенно, а при необходимости внутримышечно с определенной степенью уверенности в эффективности анальгетического действия и безопасности в плане развития осложнений.

Где должен проснуться больной после наркоза?

С одной стороны, наиболее безопасным местом для пробуждения больного и полного восстановления сознания является операционная со всем необходимым оборудованием и медикаментозными средствами на случай какого-либо осложнения. Однако чаще больного предпочтительней перевести в специально оборудованную палату пробуждения, так как необходимо провести уборку помещения и подготовить операционную к проведению следующей операции. Палата для пробуждения должна быть чистой, хорошо освещенной и располагаться рядом с операционной, так чтобы анестезиолог при необходимости мог в любую минуту свободно и быстро зайти к больному. В палате обязательно должны быть эффективные отсосы, централизованная подача кислорода и реанимационное оборудование. *Больного, находящегося без сознания, никогда не отправляйте в палату.*

Перед переводом в палату пробуждения анестезиолог должен осмотреть каждого больного, оценить его состояние и мысленно ответить самому себе на следующие вопросы:

- Хорошо ли выглядит больной (цвет кожных покровов и слизистых) при дыхании комнатным воздухом?
- Способен ли больной кашлять и поддержать проходимость дыхательных путей?
- Нет ли признаков обструкции дыхательных путей или ларингоспазма?
- Может ли больной хотя бы на 3 с поднять голову от подушки?
- Стабилен ли пульс и артериальное давление?
- Теплые ли у него конечности и адекватно ли периферическое кровообращение, т. е. нет ли периферического спазма?
- Достаточен ли диурез?
- Адекватно ли обезболивание и нет ли необходимости в введении анальгетиков и переливании жидкости?

**Посещение больного
после операции и
ведение наркозной
карты**

Анестезиолог после операции обязан навестить больного в палате, чтобы определить дальнейшее лечение и наличие побочных эффектов анестезии. Правильно заполняйте наркозную карту, отмечая методику анестезии и любые осложнения. Это очень важно для вас и поможет вам более квалифицированно провести анестезию у подобного больного в будущем. Хороший, даже достаточно опытный анестезиолог после каждой анестезии что-то открывает для себя новое.

Несмотря на то что общие принципы анестезии для взрослых, освещаемые в этой книге, применимы для всех, физиологические особенности беременных женщин и детей зачастую вносят существенные поправки в методику проведения анестезии и послеоперационного ведения этого контингента больных.

Анестезия у детей

Основные принципы анестезии для взрослых применимы для детей, но существенные физиологические и анатомические различия детей и взрослых являются причиной ряда серьезных проблем, особенно при проведении анестезии у новорожденных и детей с массой тела менее 15 кг.

**Анатомические
особенности и
проблемы, связанные
с ними**

Дыхательные пути

Непропорционально большая голова по отношению к туловищу требует иного положения ребенка на операционном столе, когда возникает необходимость восстановления проходимости дыхательных путей или проведения ларингоскопии. Для этого иногда подушечку подкладывают под плечи, а не под голову (рис. 2.5). Горлань ребенка также отличается от горлани взрослого. Наиболее узким местом дыхательных путей у взрослого является голосовая щель; у ребенка наиболее узкое место расположено ниже, на уровне перстневидного хряща. Дыхательные пути на поперечном разрезе имеют форму круга, поэтому правильно подобранной трубкой может быть простая (безманжеточная) эндотрахеальная трубка. После интубации трахеи мимо трубки должен немного просачиваться воздух. Но если нужна полная герметичность, глотку тампонируют смоченным водой или физиологическим раствором марлевым бинтом; нельзя пользоваться жидким парафином (минеральное масло), так как это приводит к повреждению легочной ткани. Не применяйте трубку с надувной манжеткой и внутренним диаметром менее 6 мм.

Дыхательные пути ребенка настолько узки, что даже небольшой отек приводит к развитию тяжелой обструкции (рис. 13.1). Отек легко развивается после форсированного введения слишком толстой эндотрахеальной трубки. Поэтому при подозрении, что трубка велика, ее следует заменить немедленно. Повреждения слизистой чаще возникают, когда большую трубку слишком долго оставляют в трахее. Определить правильный внутренний диаметр трубки для нормально развитых детей старше двух лет можно по следующей формуле, но при выполнении интубации всегда следует иметь запасную трубку на размер больше или меньше.

$$\text{Внутренний диаметр (мм)} = \frac{\text{возраст (в годах)}}{4} + 4,5.$$

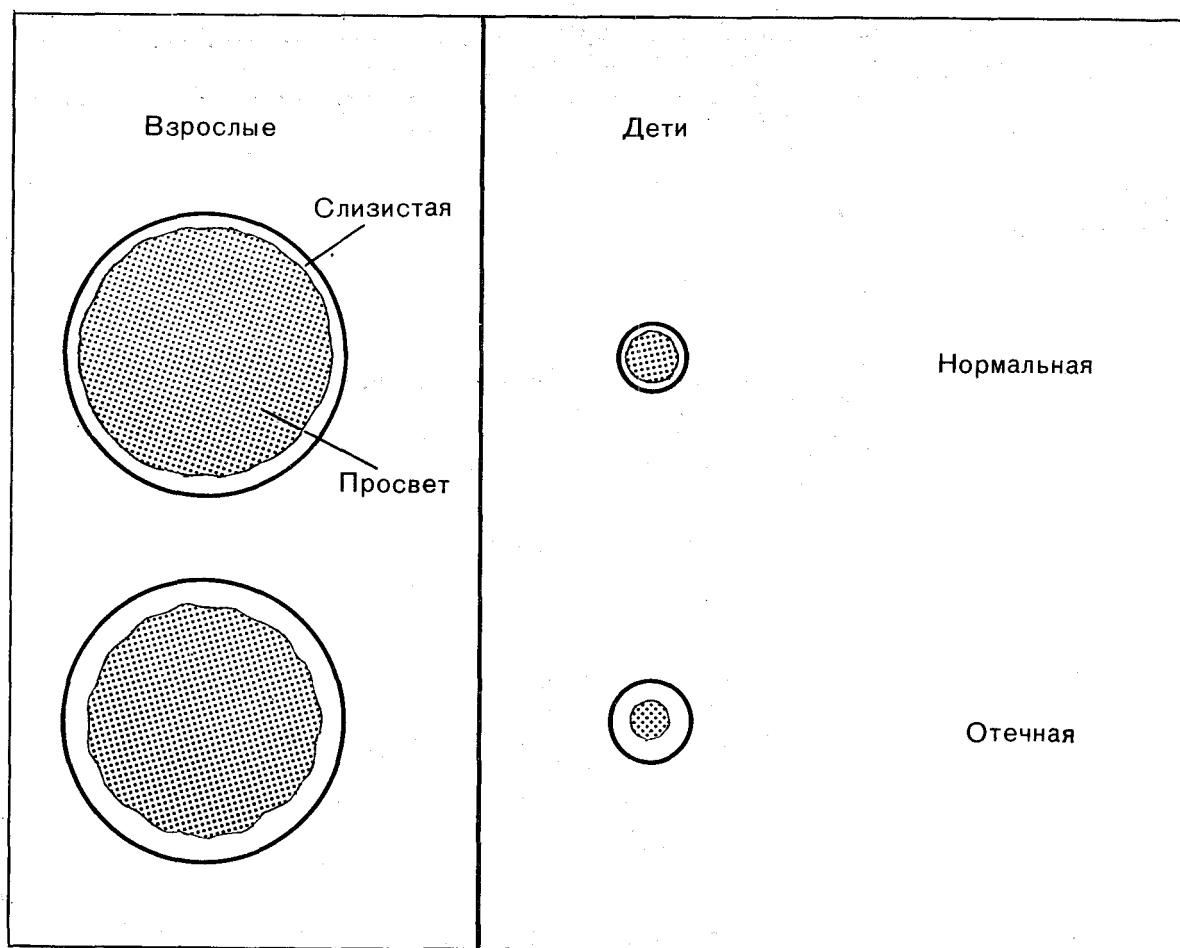


Рис. 13.1 Влияние отека слизистой на просвет дыхательных путей (на поперечном срезе).

Другим приблизительным руководством для подбора правильного размера трубки может быть диаметр мизинца ребенка. Необходимую длину трубки определяют, удвоив расстояние от угла рта ребенка до ушного канала; приставив верхний конец трубки сбоку от головы ребенка на уровне рта, определите, насколько следует ввести трубку в трахею. После интубации обязательно прослушайте оба легких, чтобы исключить интубацию главного бронха. В большинстве случаев для новорожденного необходима трубка с внутренним диаметром 3 мм, для недоношенных младенцев иногда требуется трубка с внутренним диаметром 2,5 мм.

При интубации младенцев многие анестезиологи используют ларингоскоп с небольшим прямым клинком (рис. 13.4). При отсутствии последнего можно пользоваться несколько изогнутым кончиком клинка Макинтоша для взрослых.

Живот В более выступающем, чем у взрослых, животе ребенка расположена большая часть внутренних органов (многие из которых расположены у взрослых в относительно большой тазовой полости). Поэтому диафрагма у детей менее подвижна, ребра менее ригидны, чем у взрослых. Эти особенности означают, что расширение брюшной полости легко может привести к развитию дыхательной недостаточности.

Физиологические особенности и проблемы, связанные с ними

Обмен веществ и частота сердечных сокращений

Скорость обменных процессов у детей выше, чем у взрослых, тогда как сравнительно небольшие по размеру легкие менее эффективно обеспечивают потребности организма в кислороде. Это компенсируется большей частотой дыхания. При обструкции или апное быстро развивается цианоз. Частота сердечных сокращений больше, чем у взрослых, и небольшой тонус симпатической нервной системы в покое. Поэтому рефлекторное раздражение блуждающего нерва нередко приводит к развитию выраженной брадикардии, например во время ларингоскопии или операции. По этой причине в премедикацию необходимо включение атропина (0,015 мг/кг).

Гипотермия

У маленьких детей довольно быстро происходит снижение температуры тела, поскольку поверхность тела их относительно больше объема тканей, обеспечивающих теплопродукцию; это приводит к тяжелым метаболическим нарушениям. Предпринимайте активные действия для предупреждения охлаждения детей в любой операционной с температурой ниже 26°C. Тщательно укрывайте младенца, включая и голову, являющуюся главным источником теплопотерь. Обработку кожи проводите подогретым антисептическим раствором; предохраняйте младенцев от сквозняков.

Гипогликемия

Неприятным осложнением у грудных детей может быть гипогликемия. Они не должны голодать более 3 ч и после операции их следует покормить как можно скорее. Во время операции для поддержания нормального уровня сахара в крови переливайте растворы глюкозы. Применение растворов глюкозы вместо изотонического раствора хлорида натрия позволяет избежать чрезмерного введения натрия, который почки грудных детей выделяют недостаточно эффективно.

Сердечно-сосудистая система

В норме частота сердечных сокращений у новорожденных составляет около 140 уд/мин, но в ответ на стресс может колебаться в широких пределах. Объем крови у новорожденного в пропорциональном отношении больше (90 мл/кг), чем у взрослых (70 мл/кг), но при этом они чрезвычайно чувствительны к небольшой кровопотере. Кровопотерю во время операции необходимо измерять возможно точнее. Если есть отсос, наиболее простым способом является применение мерного цилиндра вместо обычной банки. Кровопотерю, превышающую 5% ОЦК, возмещают внутривенным переливанием жидкости; при кровопотере, превышающей 10% ОЦК, показано переливание крови. При большинстве операций у детей, за исключением небольших оперативных вмешательств, показано рутинное переливание 5% раствора глюкозы (или 4% раствора глюкозы, 0,15% раствора хлористого натрия) со скоростью 5 мл/кг/ч. Кроме этого, необходимо возмещение измеряемых потерь жидкости.

Технические проблемы

Методы анестезии у больных с массой тела более 15 кг не отличаются от методик, используемых у взрослых, а дозировку препаратов рассчитывают соответственно массе тела. У детей с массой тела до 15 кг анатомические и физиологические особенности имеют более важное значение, так как к ним надо приспособить аппаратуру для проведения ингаляционной анестезии. Исключение составляет кетамин, который можно применять по описанной ранее методике.

Анестезия по открытой системе у маленьких детей

В дыхательной системе, предназначенной для взрослых, устройство клапанов и слишком большое мертвое пространство затрудняют ее применение у детей. Кроме того, испарители для открытой системы не обеспечивают точной концентрации анестетика при небольших минутных объемах и потоке, создаваемых легкими детей. Для разрешения этих проблем существует несколько способов.

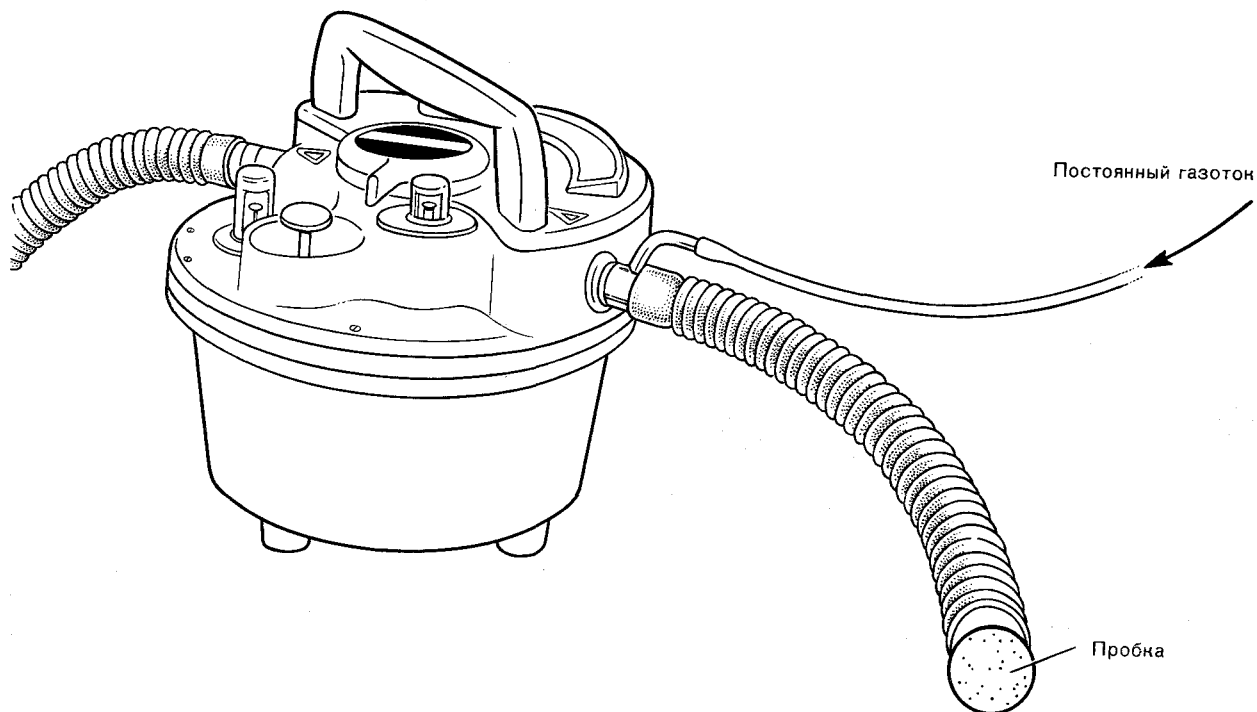


Рис. 13.2 Модификация аппарата открытой системы в аппарат полуоткрытой системы постоянного потока.

1. Заменить дыхательный клапан взрослых на детский с небольшим внутренним объемом и мертвым пространством. По возможности замените СНМ взрослых на небольшие меха или детский мешок. У детей с массой тела до 10 кг необходимо выполнять интубацию и проводить управляемую вентиляцию легких; поток газа, создаваемый мехом, обеспечит достаточно точную работу испарителя.
2. При наличии кислорода открытую систему можно модифицировать в полуоткрытую, используя штуцер Фармана (см. рис. 7.10) или подсоединив поток кислорода (или кислород с закисью азота) к Т-образной трубке сбоку и закрыв открытый дистальный конец резервной трубки пробкой (рис. 13.2). Поток газа следует установить из расчета 300 мл/кг/мин, но не менее 3 л/мин. После интубации проводите управляемую вентиляцию или анестезию с самостоятельным дыханием через Т-образную систему Эйра, как описано ниже.

Анестезия по полуоткрытой системе у маленьких детей

У детей для этой цели вместо дыхательной системы Магилла используют Т-образную систему Эйра. Применение бесклапанной Т-образной системы требует относительно большого потока газа, но ею удобно пользоваться как при самостоятельном дыхании, так и искусственной вентиляции легких. Контроль за адекватностью самостоятельного дыхания можно осуществлять, наблюдая за небольшими движениями резервного мешка с отверстиями на конце. Для проведения управляемой вентиляции удерживайте мешок рукой и, обхватив мизинцем дистальный его конец, частично закройте выходное отверстие (это требует определенного навыка). Далее, сжимая мешок ладонью, раздувайте легкие (рис. 13.3). Чтобы обеспечить больному выдох, давление на мешок прекращают.

Мониторный контроль за состоянием детей

Постоянный мониторный контроль частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в детской анестезиологической практике имеет важное значение, и большую помощь в этом оказывает применение прекардиального или пищевого стетоскопа. Для измерения артериального

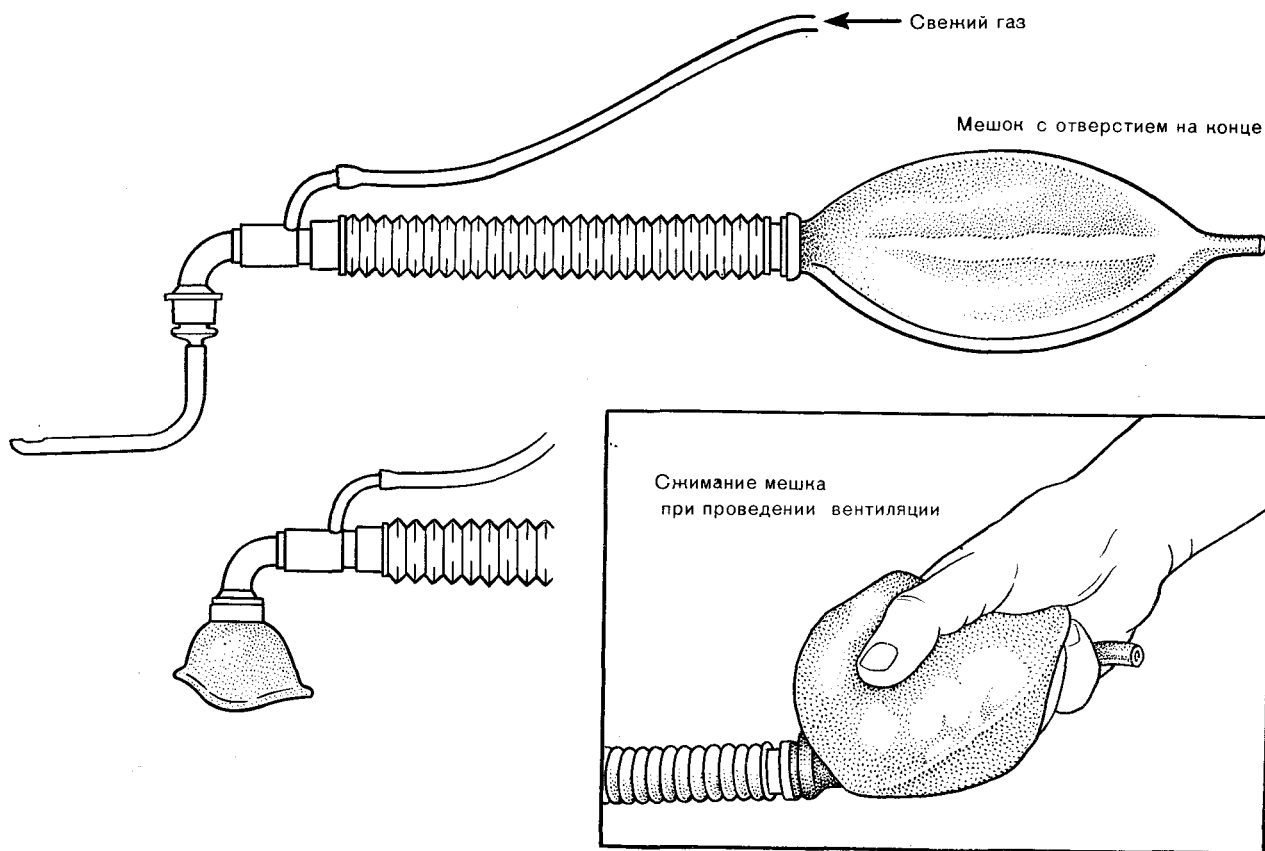


Рис. 13.3. Т-образная дыхательная система для младенцев.

давления используйте детские манжетки. Пальпируйте пульс и проверьте цвет кожных покровов и состояние кровообращения на конечностях. При наличии катетера в мочевом пузыре измеряйте диурез; достаточный диурез является хорошим показателем. В конце операции измерьте температуру в прямой кишке, чтобы исключить чрезмерное охлаждение больного.

Анестезия у беременных и при оперативном родовспоможении

Физиологические изменения при беременности

Изменения, возникающие во время беременности, имеют важное значение при проведении анестезии. Уже на ранних сроках беременности наблюдается увеличение объема циркулирующей крови и сердечного выброса. Увеличение ОЦК происходит в основном за счет увеличения плазмы, тогда как количество эритроцитов и содержание гемоглобина снижается. Брюшной тип дыхания сменяется грудным из-за увеличения матки. Эвакуация желудочного содержимого в последние сроки беременности замедляется и к беременным женщинам, в случае необходимости проведения анестезии, следует отнести как к больным с полным желудком. Давление матки на нижнюю полую вену в положении на спине приводит к снижению сердечного выброса. Возможно выраженное снижение артериального давления — «синдром гипотонии на спине», но у большинства беременных в обычных условиях артериальное давление сохраняется в норме за счет спазма периферических сосудов. Во время общей или спинномозговой анестезии способность к компенсаторному спазму утрачивается, что нередко приводит к выраженному снижению артериального давления до критического уровня, опасного для матери

и плода. Для профилактики гипотонии роженицу никогда не укладывают строго на спину. Чтобы сместить матку несколько в сторону, под бедро подкладывают подушку или мешочек с песком: это очень просто сделать даже у больных в положении для литотомии.

Анестезия при срочном оперативном родоразрешении

При проведении анестезии роженицам необходимо помнить, что в ваших руках две жизни: матери и ребенка. Большинство лекарственных средств быстро проходят через плацентарный барьер. Проблема заключается в том, что, с одной стороны, необходимо обеспечить анестезию матери, а с другой — исключить медикаментозную депрессию жизненно важных функций младенца, особенно дыхания. По этой причине препараты, оказывающие депрессивное действие на плод, такие как седативные препараты, в премедикацию включать не следует. Галламин до перевязки пуповины вводить нельзя, так как он также проходит через плаценту. Если нужно, для обеспечения релаксации вводят либо другие недеполяризующие релаксанты, либо небольшие дробные дозы суксаметония.

Общая анестезия при оперативном родоразрешении

Ниже предлагается наиболее оптимальная методика анестезии при оперативном родоразрешении (кесарево сечение, наложение щипцов или применение вакуум-экстрактора).

1. До индукции для нейтрализации кислого желудочного содержимого внутрь назначают жидкий антацид цитрат натрия в дозе 0,3 мол/л (77,4 г/л). Для устранения давления матки на нижнюю полую вену под одно из бедер подложите подушку или валик. *Никогда* не начинайте индукцию у беременной в положении для литотомии. У роженицы, находящейся в этом положении, для профилактики регургитации необходимо опустить ноги.
2. В одну из крупных вен начните струйное переливание соответствующего раствора и проведите преоксигенацию.
3. Вводный наркоз проводите так же, как в случае экстренного оперативного вмешательства; после преоксигенации, надавливая на перстневидный хрящ, введите расчетную дозу тиопентала или кетамина и после введения суксаметония выполняйте интубацию с последующей ВППД. У беременных при срочных родах интубация иногда является довольно простой.
4. Не применяйте большие концентрации эфира или фторотана, так как они снижают тонус матки и увеличивают кровоточивость. Концентрация эфира, равная 4—5%, безопасна. Она обеспечивает адекватную анестезию даже у больных без премедикации. Применив закись азота с кислородом, после перевязки пуповины внутривенно можно ввести наркотические анальгетики.
5. Приготовьте и по просьбе хирурга введите препараты, повышающие тонус матки (эргометрин или окситоцин), но никогда не вводите эргометрин женщинам с преэклампсией.
6. Кровопотеря при кесаревом сечении составляет в среднем 600—700 мл, поэтому рассчитайте адекватный объем переливаемой жидкости. При необходимости перелейте кровь.
7. Помимо наблюдения за матерью, анестезиолог должен осуществлять реанимационные мероприятия у младенца. Поэтому нужно подготовить оборудование для реанимации новорожденного и отдельный источник кислорода. В случае критического состояния и матери, и новорожденного в первую очередь вы должны оказать помощь матери. Для этих случаев постарайтесь *всегда* иметь обученного помощника.
8. В конце анестезии помните, что у матери все еще полный желудок; экстубацию проводите в боковом положении.

Спинальная анестезия при оперативном родовспоможении

Наложение низких щипцов

Идеальной методикой для этих целей является низкая спинномозговая или «каудальная» анестезия. Начните внутривенную инфузию соответствующего раствора и введите больной в положении сидя 1 мл тяжелого раствора лидокаина. При этом существует небольшой риск развития гипотонии; тем не менее используйте валик для придания тазу наклонного положения, укладывая больную в положение для литотомии, и каждые 2 мин в течение не менее 10 мин измеряйте ей артериальное давление.

Кесарево сечение и внутренний поворот плода

Для этих вмешательств необходима анестезия на более высоком уровне, примерно 10-го грудного позвонка. До проведения поясничной пункции больной, чтобы обеспечить «подпор», переливают 500—1000 мл изотонического раствора хлорида натрия, раствора Гартманна или плазмозаменителей. Больной в боковом положении вводят 1,5 мл 5% раствора тяжелого лидокаина и сразу же укладывают на спину, но со слегка наклоненным тазом, как описано выше. Будьте чрезвычайно внимательны и быстро корригируйте любое падение артериального давления ниже 90 мм рт. ст. (12 кПа), так как гипотония оказывает отрицательное действие как на плод, так и на мать. Во время операции обязательно проводите ингаляцию кислорода. Сложной проблемой может быть возникающая после наркоза головная боль, так как матери, ухаживая за младенцем, придется сидеть. Поэтому в послеоперационном периоде ей необходимо обеспечить адекватную гидратацию.

Анестезия при внематочной беременности

Этот контингент больных нередко составляют молодые женщины, поступающие почти без артериального давления, и быстрота лечебных мероприятий имеет жизненно важное значение. В крупную вену начинают струйное переливание соответствующего раствора, при необходимости используйте для этой цели даже бедренную вену. Индукцию после предварительной оксигенации проводят кетамин, для облегчения интубации вводят суксаметоний. Искусственную вентиляцию легких осуществляют кислородом с 3% эфиром. Как можно быстрее начните переливание растворов в 2—3 вены; при необходимости хирург может произвести катетеризацию одной из тазовых вен. Если нужно, после фильтрации проведите реинфузию крови из брюшной полости (аутоотрансфузия).

Реанимация новорожденных

В небольших больницах в обязанности анестезиолога входит ведение новорожденного, особенно после оперативных родов. Поэтому перед операцией вам необходимо проверить наличие и исправность реанимационного оборудования (табл. 5, рис. 13.4).

Оценка состояния младенца

Большинство новорожденных после трудных родов нуждаются в кратковременной реанимации. Младенца согрейте и аккуратно отсосите слизь изо рта и носа. Немедленно оцените частоту сердечных сокращений, характер дыхания и окраску слизистых (губ).

В первую минуту

При частоте сердечных сокращений свыше 100 уд/мин, но неадекватном дыхании наладьте ингаляцию кислорода, а при необходимости произведите несколько дыханий с помощью Т-образной приставки (или детским реанимационным мешком), маски и воздуховода. Если частота сердечных сокращений меньше 60 уд/мин и дыхание младенца нарушено, проводите интубацию и искусственную вентиляцию легких кислородом. В случае трудной интубации (допускается только две попытки) вентиляцию осуществляйте маской и воздуховодом с использованием Т-образной системы. При малейшем сомнении проводите реанимацию и дышите рот в рот/нос. Если ЧСС реже 50 уд/мин, начинайте вспомогательный массаж сердца.

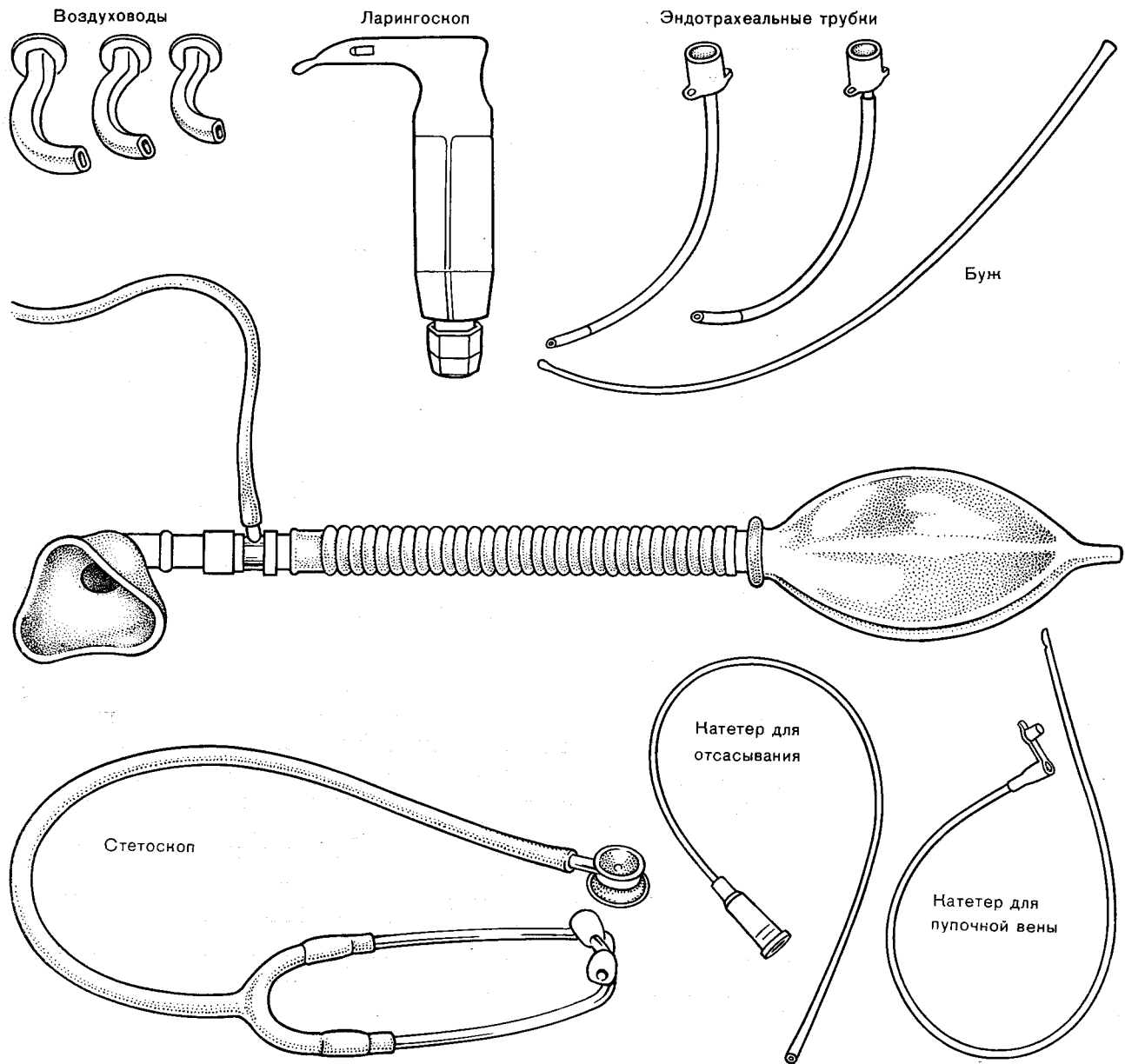


Рис. 13.4 Приспособления для реанимации новорожденных.

На пятой минуте

Реанимационные мероприятия у большинства новорожденных оказываются эффективными. Причиной стойкой брадикардии с частотой сердечных сокращений реже 60 уд/мин может быть:

- неправильная интубация;
- тяжелая родовая травма;
- диафрагмальная грыжа;
- массивная кровопотеря;
- водянка новорожденных;
- пневмоторакс.

Таблица 5. Оборудование, необходимое для реанимации новорожденных

Отсос и катетеры	Катетер для катетеризации пупочной вены
Ларингоскоп	Растворы: плазмозаменитель, 10% раствор глюкозы
Эндотрахеальные трубки диаметром 2,5 и 3 мм и небольшой буж/проводник	Лекарственные средства: бикарбонат натрия, адреналин в дозе 0,1 мг/мл (1 : 10 000)
Маски и воздуховоды	Кислород
T-образная система или детский реанимационный мешок, или меха с источником кислорода	

Продолжайте реанимационные мероприятия и, проведя катетеризацию пупочной вены, введите бикарбонат натрия (разведенный в физиологическом растворе) в дозе 2 ммоль/кг, 10 мл 10% раствора глюкозы и 0,2 мл/кг раствора адреналина 1 : 10 000.

Специфические проблемы

1. Аспирация мекония: в легких случаях отсосите жидкость изо рта и носа, эвакуируйте желудок с помощью назогастрального зонда. В случае очевидной аспирации, не начиная искусственной вентиляции легких, аккуратно отсосите меконий. В тяжелых случаях у новорожденных в дальнейшем могут развиваться легочные осложнения, требующие применения антибиотиков и кислородотерапии.
2. Апноэ: одной из причин этого осложнения в пренатальном периоде может быть внутриматочная инфекция и введение матери наркотических анальгетиков; в постнатальном периоде — обструкция носовых ходов (которые можно устранить, применив ротоглоточный воздуховод) или отсасывание из глотки с большим разряжением.
3. Кровопотеря может быть при кесаревом сечении, предлежании плаценты, родах при ягодичном предлежании или перекрестном кровоснабжении близнецов. В этих случаях новорожденный выглядит бледным с выраженной тахикардией. Через катетер, введенный в пупочную вену, перелейте плазмозаменители или O(I)Rh-отрицательную кровь в объеме 10—30 мл/кг, при необходимости такое же количество перелейте повторно. После этого ЧСС должна нормализоваться.
4. Недоношенные младенцы очень чувствительны к гипогликемии, гипокальциемии, родовой асфиксии и гипотермии.

Состояния, имеющие важное значение для анестезиолога

Анемия

При тяжелой анемии нарушается нормальная кислородтранспортная функция крови вследствие снижения количества кислорода, доставляемого тканями с кровью в виде оксигемоглобина. В этих условиях адекватное снабжение тканей кислородом достигается за счет дополнительной работы сердца, что проявляется тахикардией, появлением шумов, а при выраженной анемии приводит к развитию сердечной недостаточности. Если больному необходима операция с возможной кровопотерей и анестезия, способная привести к нарушению транспорта кислорода, у больного вначале необходимо корригировать выраженную анемию. При экстренной операции это можно сделать лишь переливанием крови.

Точно определенного уровня концентрации гемоглобина, ниже которой больной считается «не подготовленным к анестезии», не установлено. Решение вопроса о возможности проведения анестезии зависит от обстоятельств и срочности хирургического вмешательства. Конечно, в идеале желательнее, чтобы у каждого поступающего для операции больного был нормальный уровень гемоглобина, но больную с внематочной беременностью нельзя отправить обратно принимать препараты железа для повышения уровня гемоглобина и даже сделать ей переливание крови до операции. Большинство анестезиологов предпочитают не начинать анестезию больному с уровнем гемоглобина ниже 80 г/л (8 ммоль/л), если нет срочных показаний для операции, особенно в случае предполагаемой массивной кровопотери.

Помните, что «анемия» не заболевание, а симптом какого-либо недиагностированного пока патологического состояния — возможно, серповидно-клеточной анемии, кровоточащей язвы двенадцатиперстной кишки или нематодоза. Лечение причины «случайно» диагностированной анемии иногда имеет более важное значение, чем состояние, требующее оперативного вмешательства. Поэтому в первую очередь необходимо тщательно обследовать больного с анемией, а не считать ее «досадной» неприятностью, мешающей проведению анестезии, или полагать, что она является обязательным симптомом гельминтоза.

Какова ваша тактика, если для экстренной операции поступил больной с симптомами анемии? Помните, что кислородная емкость крови у этого больного снижена. Поэтому избегайте применения препаратов и методик анестезии, усугубляющих это состояние за счет снижения сердечного выброса (например, глубокий уровень анестезии фторотаном) или депрессии дыхания. В этих случаях лучше применить эфир и кетамин, не вызывающие снижения сердечного выброса и депрессии дыхания. У больных с анемией желательнее применение кислорода. Для профилактики дальнейшего снижения гемоглобина кровопотерю необходимо возмещать переливанием крови. Не допускайте развития у больного гипоксии во время или после операции.

Гемоглинопатии

Гемоглинопатии представляют собой наследственные заболевания, в основе которых лежит нарушение образования гемоглобина, встречающееся в некоторых регионах мира (главным образом в районах, эндемичных для малярии) и у людей темных рас. Существует большое количество химических типов гемоглобина, но лишь некоторые из них вызывают серьезные заболевания, которые могут оказать влияние на течение анестезии: к двум наиболее важным группам заболеваний относятся состояния, связанные с HbSS, HbAS, HbSC и талассемией.

Патологические состояния, связанные с серповидной формой эритроцитов

Гемоглибин серповидных эритроцитов отличается от гемоглобина нормальных эритроцитов взрослого человека наличием одной аминокислоты в строении глобина, коренным образом изменяющей свойство молекулы гемоглобина, которая при низком напряжении кислорода превращается в кристалл (тактоид), придающий эритроциту патологическую серповидную форму. Серповидные клетки быстро подвергаются гемолизу, поэтому у людей развивается тяжелая гемолитическая анемия. Они нарушают микроциркуляцию в капиллярах и способствуют развитию тромбозов. Однажды начавшись, процесс постепенно прогрессирует и приводит к развитию инфарктов в различных органах и тканях.

Люди, являющиеся носителями двух генов серповидно-клеточного гемоглобина (гомозиготные, носители HbSS), страдают наиболее тяжелой формой заболевания, так называемой серповидно-клеточной анемией. У них развивается тяжелая форма анемии, чаще бывают инфекционные заболевания, развиваются рецидивирующие тромбозы и инфаркты легких. Высокая концентрация HbS в крови гомозиготных людей указывает на прогрессирование процесса при нормальном напряжении кислорода в венозной крови; состояние больного резко ухудшается в случае гипоксии или ацидоза. Гомозиготные люди нередко погибают в молодом возрасте в результате повторных инфарктов, инфекционных осложнений или внезапно развившейся апластической анемии.

Лица с единственным геном для серповидно-клеточного гемоглобина (гетерозиготные, носители HbAS) отличаются характерной особенностью. У клинически нормальных людей эритроциты в случае гипоксии или ацидоза приобретают серповидную форму, из-за чего возможно развитие тяжелого криза, который идентичен кризу гомозиготных людей. С этой точки зрения до анестезии важно идентифицировать гетерозиготных больных и предупредить развитие у них гипоксии или депрессии сердечно-сосудистой системы, сопровождающейся развитием ацидоза.

Для гомозиготных больных обычно характерны небольшой рост, наличие гемолитической анемии (с серповидными клетками, видимыми при простой микроскопии), а также наличие в анамнезе инфарктов, окклюзии мозговых сосудов, инфаркта легких и костей. Гетерозиготных носителей можно диагностировать только на основании лабораторных тестов; в мазке крови не встретишь серповидные эритроциты, но наличие серповидно-клеточного гемоглобина можно обнаружить, выдержав кровь в термостате с редуцирующим агентом (1% гипохлоритом) в течение 1 ч, после чего можно увидеть и серповидные клетки. В лабораториях серповидно-клеточный гемоглибин распознают по его растворимости, отличающейся от растворимости нормального гемоглобина. Для всестороннего исследования необходимо проведение электрофореза гемоглобина, что возможно только в специализированных центрах.

Вторым видом гемоглинопатии, встречающейся главным образом в Западной Африке, является заболевание, связанное с носительством гемоглобина С. У гомозиготных больных (носителей HbCC) развивается тяжелая анемия, но патологическое состояние определяется не самим гемоглибином. У носителей одного серповидно-клеточного гемоглибин-

ного гена и одного HbC-гена (HbSC) для эритроцитов характерна тенденция к образованию серповидных форм, являющихся промежуточным звеном между HbAS- и HbSS-генотипами.

До операции чрезвычайно важно установить, является ли больной носителем серповидно-клеточного гемоглобина. Клиническая картина серповидно-клеточного криза нередко напоминает состояние, требующее экстренной операции. К состояниям, симулирующим ошибочный диагноз, относятся:

- инфаркт кости, напоминающий остеомиелит или септический артрит;
- инфаркт селезенки, симулирующий острый живот;
- инфаркт почки, вызывающий появление гематурии.

Больные с серповидно-клеточными состояниями, нуждающиеся в операции и анестезии, требуют особого внимания. Важное значение имеет предоперационная оценка состояния больного. У больных с серповидно-клеточной анемией, вероятно, имеется ряд сопутствующих заболеваний, включая поражение миокарда, легочную гипертензию и почечную недостаточность, которые требуют соответствующего лечения. Задача анестезиолога — предупредить развитие ацидоза, снижение сердечного выброса, гипотонию, венозный стаз или снижение температуры тела, т. е. любое состояние, которое может способствовать развитию серповидно-клеточного криза.

Больному до операции вводят достаточное количество жидкости и проводят тщательную коррекцию волемии во время операции (избегайте чрезмерного введения жидкости больным с серповидно-клеточной анемией, сократимость миокарда у которых нередко значительно снижена). В качестве основного анестетика используйте эфир или кетамин, оказывающие положительное действие на сердечный выброс. Во время и после анестезии обязательно применение кислорода. Избегайте применения больших количеств наркотических анальгетиков, способных вызвать депрессию дыхания, и предупреждайте переохлаждение больного во время анестезии. Охлаждение способствует развитию венозного стаза, а при возникновении дрожи значительно повышает потребление кислорода.

Талассемия

В основе этого состояния лежит наследственное нарушение образования гемоглобина, но в этом случае нарушен процесс образования одного из нормальных составляющих его глобиновых цепочек. Вместо этого образуются эмбриональные и другие аномальные гемоглобины с нарушенной кислородсвязывающей функцией. В зависимости от вида талассемии у больных наблюдается разная выраженность анемии, что способствует задержке физического развития и слабости, но этот патологический процесс не имеет существенного значения, если больной не является также носителем гена для серповидно-клеточного гемоглобина (серповидно-клеточная талассемия).

Дефицит глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы

Это наследственное, зависимое от половой принадлежности, патологическое состояние метаболизма эритроцитов. Заболевание обычно протекает бессимптомно, но в ответ на стресс или применение ряда лекарственных препаратов нередко развивается тяжелый гемолиз. К таким лекарственным средствам относятся антималярийные препараты, сульфаниламиды, нитрофураны, анальгетики (особенно аспирин), р-аминосалициловая кислота и хлорамфеникол.

Заболевания сердечно-сосудистой системы

При проведении анестезии у больных с поражением сердечно-сосудистой системы возникает ряд проблем. Применение сильнодействующих препаратов, таких как β -блокаторы, дигоксин, блокаторы кальциевых каналов, может значительно изменить достаточно сниженную вначале сократимость миокарда. Кроме того, на сократимость миокарда большое влияние оказывают беспокойство больного перед операцией и повышение уровня катехоламинов в крови, депрессивное действие на сердечно-сосудистую систему всех анестетиков, как местных, так и общих. Поэтому неудивительно, что при проведении анестезии у таких больных возникают определенные проблемы.

Ишемическая болезнь сердца

Риск развития осложнений у больных с ишемической болезнью сердца во время анестезии довольно высок. Для адекватного кровоснабжения миокарда по стенозированным коронарным артериям необходимо более высокое перфузионное давление. Поэтому любая гипотония у них является опасной, но одновременно не следует допускать выраженной гипертензии, значительно увеличивающей работу левого желудочка.

Плановую операцию у больного, перенесшего инфаркт миокарда, следует отложить на полгода из-за большого риска развития повторного инфаркта; летальность при повторном инфаркте миокарда как при общей, так и местной анестезии довольно высокая — свыше 50%. Для больных, перенесших инфаркт миокарда в пределах 3 мес, экстренную операцию предпочтительнее проводить в условиях регионарной анестезии, проведение которой анестезиолог осуществляет очень осторожно, стараясь избежать гипотонии. Плановую операцию у такого больного лучше отложить.

У больных с хронической ишемической болезнью сердца (т. е. у больных со стабильной стенокардией, с инфарктом миокарда в анамнезе или с бессимптомными признаками ишемии на ЭКГ) возможно проведение плановой операции в условиях (общей или проводниковой) анестезии. Необходима внимательная предоперационная оценка состояния больного, чтобы выяснить, нет ли признаков сниженной сократимости миокарда, например диспноэ или сердечной недостаточности, и нарушений ритма. Этим больным, как правило, записывают электрокардиограмму в 12 отведениях и проводят рентгеноскопию грудной клетки. Медикаментозную терапию, принимаемую некоторыми больными, при удовлетворительном их состоянии изменять или прекращать перед операцией не следует. Важное значение имеет исследование уровня калия в крови, особенно если больные принимают дигоксин или диуретик. Вообще не следует назначать плановую операцию, если в результате дальнейшей предоперационной подготовки возможно улучшение состояния больного.

Оптимальной для этих больных считается эндотрахеальная анестезия с применением релаксантов и ВППД, а не глубокий наркоз с помощью ингаляционных анестетиков, вызывающих выраженную депрессию миокарда. У многих больных с ишемической болезнью сердца ларингоскопия сопровождается выраженной тахикардией и нарушениями ритма, для профилактики которых многие анестезиологи внутривенно вводят лидокаин (1 мг/кг) примерно за 30 с до ларингоскопии. Во время анестезии старайтесь избегать резких колебаний артериального давления, поддерживайте хорошую оксигенацию и вентиляцию (согласно рекомендациям для ВППД). Адекватная послеоперационная аналгезия позволяет предупредить гипертензию и нарушения ритма, развивающихся при сильных болях. Во время операции и в ближайшем послеоперационном периоде, если есть электрокардиоскоп с дисплеем, применяйте постоянный контроль с помощью ЭКГ; при наличии только электрокардиографа электроды следует подсоединить к больному. Это позволит вам в любой момент операции, заподозрив нарушение ритма, быстро установить диагноз.

**Заболевания миокарда
(кардиомиопатии)**

В основе этих заболеваний лежит поражение миокарда, приводящее к нарушению его сократимости, электрической активности или того и другого одновременно. Заболевание может быть алиментарного характера (бери-бери, алкоголизм), врожденного (фибробластоз, мышечная дистрофия), инфекционного (болезнь Чагаса) или идиопатического. В большинстве случаев наблюдаются прогрессирующее расширение сердца и сердечная недостаточность. Риск анестезии и операции у этих больных чрезвычайно высокий, поэтому их, за исключением экстренных случаев, следует направлять в крупные лечебные учреждения для всестороннего исследования функции сердца. При необходимости анестезии оптимальной методикой может быть регионарная анестезия или блокада нервов, иногда в сочетании с введением кетамина. Общую или спинномозговую анестезию должен проводить лишь опытный анестезиолог.

**Поражение клапанного
аппарата сердца**

У больных с поражением клапанов отмечается снижение сократимости миокарда. На основании анамнеза и физикального исследования, внимательного анализа симптомов заболевания и выяснения толерантности к нагрузке анестезиологу необходимо оценить тяжесть заболевания. Больной с умеренными проявлениями митрального порока, вероятно, удовлетворительно перенесет анестезию и операцию, но больного с выраженной одышкой или сердечной недостаточностью, указывающими на тяжелое поражение сердца, необходимо перевести в специализированную больницу. К сожалению, клиническая картина у больных с аортальными пороками развивается не так открыто; признаки сердечной недостаточности у этих больных развиваются нередко только в предтерминальной фазе заболевания. Проведение анестезии этим больным не имеет каких-либо существенных особенностей, если нет симптомов стенокардии, одышки при физической нагрузке или нарушений сознания, а также электрокардиографических или рентгенологических признаков гипертрофии левого желудочка. В экстренных случаях методом выбора следует считать каудальную анестезию (поэтапно для профилактики гипотонии) или регионарную анестезию/блокаду нервных стволов. При необходимости общей анестезии не применяйте тиопентал, так как возможно развитие фатального сердечно-сосудистого коллапса.

Потенциальной проблемой у больных с поражением клапанного аппарата является опасность развития бактериального эндокардита в результате транзиторной бактериемии после инструментальных манипуляций в полости рта или других частях тела, например мочеполовом тракте. Поэтому существенное значение имеет профилактическая антибиотикотерапия. Высокая концентрация антибиотиков в крови необходима только на период операции; в большинстве случаев для этой цели достаточно применения пенициллина и стрептомицина¹.

Гипертензия

Противопоказанием для проведения анестезии и операции у больного с гипертонической болезнью является систолическое артериальное давление выше 180 мм рт. ст. (24 кПа), диастолическое выше 140 мм рт. ст. (14,7 кПа). Эта гипертония сопровождается клиническими признаками гипертрофии левого желудочка, рентгенологическими и электрокардиографическими данными, изменениями глазного дна и нередко изменениями функции почек. В экстренных случаях при проведении анестезии следует руководствоваться теми же соображениями, что и для больных, недавно перенесших инфаркт миокарда. Обсудите вопрос о применении того или иного метода регионарной анестезии, при ее проведении старайтесь избежать гипотонии, которая может привести к нарушению мозгового кровообращения или инфаркту миокарда. Больных с выра-

¹ Для взрослых кристаллический бензилпенициллин (600 мг, 1 млн ед.) в сочетании с прокаинбензилпенициллином (600 мг, 600 000 ед.) и стрептомицин (1 г) вводят в/м за 30 мин до операции. Феноксиметилпенициллин (500 мг) назначают внутрь или внутримышечно через 6 ч.

женной гипертонией при отсутствии срочных показаний к операции следует перевести в крупную больницу.

У больных, с хорошо контролируемым давлением проведение анестезии вполне безопасно. Для исключения неконтролируемого артериального давления гипотензивную терапию прекращать до операции не следует. После всесторонней оценки состояния больного, включая рентгенографию грудной клетки и электрокардиографию, исследования уровня электролитов в крови (особенно при применении диуретиков), вы можете применить любую оптимальную методику анестезии, за исключением кетамина, повышающего артериальное давление. Применяемые больным β -блокаторы отменять перед операцией не следует. Однако необходимо помнить, что такой больной компенсировать кровопотерю тахикардией не может, и во время операции ему необходимо ваше пристальное внимание.

Заболевания органов дыхания

Туберкулез

Туберкулез является полисистемным заболеванием, и вызываемые им изменения со стороны дыхательных путей и других систем нередко представляют определенную проблему для анестезиолога. В первую очередь это проблемы, связанные с проведением анестезии у больного с тяжелым системным заболеванием, нарушением питания и водно-электролитными нарушениями, обусловленными лихорадкой и ограниченным потреблением жидкости, высоким основным обменом, требующим большего, чем в норме, снабжения кислородом.

Местные проблемы со стороны легких — наличие мокроты, хронический кашель и кровохарканье — приводят к развитию сегментарных ателектазов или ателектазов доли легкого и соответственно к нарушению вентиляции и оксигенации. Эндотрахеальная трубка нередко быстро засоряется секретом, поэтому необходимо частое отсасывание. Тяжелых больных, у которых отсутствует эффективный кашель, после операции не экстубируют, а оставляют с назотрахеальной трубкой или выполняют трахеостомию для аспирации мокроты.

Необходимо учитывать инфицирование анестезиологической аппаратуры. При проведении анестезии больному с туберкулезом применяйте эндотрахеальную трубку, которую потом можно выбросить, или красную резиновую трубку, которую, промыв с мылом и водой, можно автоклавировать. Дыхательный клапан и дыхательные шланги также необходимо стерилизовать. Большинство клапанов (за исключением цельнометаллического клапана Хейдбринка) переносят только химическую стерилизацию. Черный антистатический шланг можно автоклавировать. Загрязнение СМН открытой системы маловероятно, но в случае их стерилизации будьте внимательны, поскольку многие из них портятся при автоклавировании. При использовании дыхательной системы Магилла на аппарате Бойля автоклавированию подлежит вся система, так как больной дышит нередко непосредственно в мешок. Если очистить аппарат и провести его стерилизацию сложно, вместо ингаляционной анестезии применяйте внутривенную анестезию кетамин, проводниковую или спинномозговую.

Бронхиальная астма

Больной с наличием в анамнезе бронхиальной астмы, поступающий для плановой операции и анестезии, должен находиться в стадии ремиссии. Операцию надо отложить, если он недавно перенес воспалительное заболевание или у него тяжелые приступы одышки. Регулярно принимаемую им медикаментозную терапию перед операцией прекращать не следует. Обратите особое внимание на систематическое применение больным гормонов внутрь или через ингалятор. Любого больного, ранее посту-

павшего в больницу с астматическим приступом, следует направить на консультацию. Методом выбора у этих больных следует считать проводниковую анестезию в сочетании с внутривенной седацией небольшими дозами седуксена по сравнению с применением только проводниковой или общей анестезии.

При необходимости общей анестезии в премедикацию необходимо включать антигистаминные средства, прометазин (пипольфен, дипразин), желательнее в сочетании со 100 мг гидрокортизона. Важно избегать ларингоскопии и интубации, проводя поверхностную анестезию, так как возможно развитие тяжелого бронхоспазма. Подходящим анестетиком для индукции является кетамин, обладающий бронхолитическим действием. Для кратковременных вмешательств после индукции анестезию следует проводить маской, без интубации. Концентрация кислорода во вдыхаемом воздухе должна составлять не менее 30%. Если необходима интубация, углубите анестезию и выполняйте ее без применения релаксантов. Развитие бронхоспазма в ответ на ларингоскопию и интубацию в условиях глубокой анестезии маловероятно. Хорошими бронходилататорами являются эфир и фторотан. В случае развития бронхоспазма во время анестезии эфиром можно применить адреналин (0,5 мг п/к), однако применение его во время анестезии фторотаном или трихлорэтиленом, повышающими чувствительность миокарда к катехоламинам, чревато развитием серьезных нарушений ритма. Против бронхоспазма вместо адреналина можно использовать аминофиллин (взрослым до 250 мг внутривенно, медленно); он совместим с любым ингаляционным анестетиком.

В конце операции экстубацию выполняйте в положении больного на боку при достаточно глубокой анестезии; иначе раздражение гортани может спровоцировать развитие бронхоспазма.

Хронический бронхит

Для больного с хроническим бронхитом характерна частичная обструкция дыхательных путей. Из анамнеза следует выяснить толерантность больного к физической нагрузке, отношение к курению и количество выделяемой мокроты. Больному необходимо объяснить необходимость воздержаться от курения за 2 недели до операции. Для определения функции легких можно применить следующую простую пробу: здоровый человек может задуть горящую спичку на расстоянии 20 см ото рта, не сжимая губ и без передышки посчитать громким голосом от 1 до 40. Большое значение имеет характер операции; плановая операция на верхнем отделе брюшной полости противопоказана из-за возможности развития дыхательной недостаточности в послеоперационном периоде. Больных, нуждающихся в такой операции, следует направлять в крупные больницы, где возможно провести искусственную вентиляцию легких в течение 1—2 дней после операции, если понадобится.

При экстренных операциях анестезию проводите в условиях ВПД с введением кислорода. В послеоперационном периоде через носовой катетер проводите ингаляцию кислорода с потоком не более 1 л/мин. Будьте осторожны при применении наркотических анальгетиков, так как больные иногда чрезвычайно склонны к развитию депрессии дыхания. Для обезболивания после операций на верхнем отделе брюшной полости повторно проводите блокаду межреберных нервов. Примененный для этой цели 0,5% раствор бупивакаина вызывает анальгезию длительностью 6—8 ч, что обеспечивает больному возможность свободного дыхания и откашливания мокроты. И, конечно, больному назначаются физиотерапевтические процедуры на грудную клетку как до, так и после операции.

Сахарный диабет

Больные диабетом, нуждающиеся в плановой операции, не дают повода для беспокойства. В течение короткого периода операции лишь теорети-

чески можно предположить возможность развития во время анестезии недиагностированной гипогликемии. Практически все общие анестетики, включая эфир, фторотан и кетамин, вызывают небольшое и неопасное повышение уровня сахара в крови и применение их безопасно. (Существует широко распространенное, но бездоказательное мнение, что применение эфира у диабетических больных противопоказано.) Тиопентал и закись азота оказывают меньшее влияние на уровень сахара в крови; ни один анестетик не вызывает снижения сахара.

Больных диабетом распределяют по характеру коррекции уровня сахара в крови либо инсулином (инсулинзависимый диабет), либо диетой и/или применением внутрь сахаропонижающих препаратов (неинсулинзависимый диабет). У больных, регулирующих уровень сахара в крови только соответствующей диетой, можно применить любую методику анестезии в зависимости от состояния больного и характера операции.

У инсулинзависимых больных необходимо добиться приемлемой коррекции сахара в крови. Утром, в день операции, больному натошак инсулин не вводят; это позволяет добиться нормальной или слегка повышенной концентрации сахара в крови, которая затем будет медленно повышаться. Проверьте уровень сахара в крови вскоре после начала операции и анестезии. При концентрации его выше 7—12 ммоль/л введите 2—4 ед. инсулина внутривенно или подкожно и через час вновь измерьте уровень сахара в крови. При необходимости дополнительно введите инсулин. Если постоянно контролировать концентрацию сахара в крови невозможно, 8 ед. инсулина в 500 мл 5% раствора глюкозы введите капельно, внутривенно, со скоростью 100 мл/ч. Подобную тактику проводите до тех пор, пока больной не начнет принимать пищу и затем переходите на обычный режим лечения. Эта простая схема позволяет поддерживать уровень сахара в крови у большинства больных диабетом в пределах 5—14 ммоль/л; однако необходимо регулярно проверять уровень сахара в крови и при необходимости менять режим лечения. Следует отметить, что при введении инсулина в стеклянные флаконы дозу его необходимо увеличить примерно на 30%, так как стекло адсорбирует инсулин. Независимо от количества назначенных на операцию в этот день больных диабетом следует оперировать в первую очередь, так как при этом сокращается время голодания и облегчается проведение их обычного режима лечения.

Неинсулинзависимые больные, принимающие внутрь сахаропонижающие препараты, утром, в день операции, препараты не принимают. При использовании некоторых длительно действующих препаратов типа хлорпропамида существует определенный риск развития гипогликемии. Поэтому концентрацию сахара в крови необходимо контролировать через несколько часов, пока больному не разрешат принимать пищу. При наличии каких-либо затруднений этих больных проще перевести на лечение инсулином по методике переливания раствора глюкозы с инсулином, описанной выше.

Экстренная операция

Состояние больных, нуждающихся в экстренной операции, бывает разным. В случае некорректируемого диабета риск анестезии у данного больного обусловлен как самим диабетом, так и патологическим состоянием, требующим оперативного вмешательства. У больного возможны выраженная гиповолемия, ацидоз, гипергликемия, гипокалиемия, гиперосмолярность и острое расширение желудка. В этих случаях интенсивные терапевтические мероприятия должны предшествовать операции, поскольку проведение любой методики анестезии до коррекции метаболических нарушений резко увеличивает риск анестезии. Реанимационные мероприятия включают переливание больших количеств жидкости в сочетании с калием (при постоянном лабораторном контроле). Нет никакой необходимости вводить больному инсулин в дозе более 4 ед/ч, поддерживая постоянную концентрацию его в организме или ежечасным

внутримышечным введением, или постоянной внутривенной инфузией. Больному необходимо ввести зонд в желудок и катетеризировать мочевой пузырь. Экстренную операцию в условиях проводниковой анестезии можно начать сразу после коррекции объема циркулирующей крови. До проведения общей анестезии необходимо корригировать уровень калия в крови и ацидоз, чтобы избежать возможных нарушений ритма. В данном случае уровень сахара в крови не столь важен; его лучше поддерживать на верхней границе нормы.

Ожирение

При проведении анестезии у тучных больных (многие из которых страдают диабетом) возникает ряд проблем. Тучные больные нередко страдают гипертонической болезнью. Правда, измерить давление на толстой руке довольно трудно, и определяемое высокое давление на самом деле оказывается нормальным. Сердечный выброс у этих больных должен быть больше, чем у больных с нормальной массой тела, большая работа, требуемая при выполнении физической нагрузки, увеличивает нагрузку на сердце. Сочетание курения, ожирения и гипертонии является довольно неблагоприятным фактором для больного вне зависимости от применения анестезии. Большая масса жировой ткани в области живота, затрудняющая диафрагмальное дыхание, нередко сочетается с ригидной вследствие жировой инфильтрации грудной клеткой. Нарушение дыхания значительно усугубляется в положении больного на спине. Поэтому анестезию следует проводить в условиях ВППД, по возможности обогащенной кислородом газовой смесью.

У тучных больных встречаются проблемы технического характера. Толстая шея затрудняет поддержание проходимости дыхательных путей и интубацию, а чрезмерный подкожный жировой слой затрудняет венепункцию и выполнение проводниковой анестезии. Какой бы ни была масса тела, не применяйте лекарственные средства в большей дозе, так как это приведет к передозировке. Доза большинства применяемых внутривенно препаратов для больного с массой тела 120 кг составляет приблизительно 130% дозы больного массой 60—70 кг. Оптимальной методикой анестезии у тучных больных следует считать общую анестезию с эндотрахеальной интубацией при ВППД и применением мышечных релаксантов.

Нарушение питания

Истощенным больным необходимо уделять особое внимание и назначить лечение, включающее интенсивное кормление (проводимое постепенно) в течение определенного периода времени до операции, чтобы компенсировать метаболические затраты во время операции и обеспечить гладкий процесс выздоровления.

У больных с нарушением питания нередко наблюдается дефицит железа, фолиевой кислоты, витамина В₁ (бери-бери), являющихся причиной мышечной слабости с последующим развитием дыхательной или сердечной недостаточности. У этих больных возможно нарушение функции печени, связанное с низкой активностью ферментов, что является причиной увеличения длительности действия многих лекарственных средств. Низкое содержание белка в плазме способствует быстрому развитию периферических отеков или отека легких в результате, казалось бы, небольшого введения жидкости. В случае крайней необходимости операции этим истощенным больным не следует давать общий наркоз. Наиболее оптимальным методом анестезии является, вероятно, проводниковая, вызывающая наименьшие физиологические нарушения.

Хроническая почечная недостаточность

У больных с почечной недостаточностью возможен ряд различных сопутствующих заболеваний, включая диабет, анемию, электролитные нарушения, гипертонию, хронический ацидоз. Анестезиологу необходимо обратить особое внимание на лекарственные средства, применяемые во время анестезии, поскольку длительность действия препаратов, выделяемых преимущественно почками, значительно увеличивается. Проблемы могут возникать и в связи с длительным действием мышечных релаксантов. Галламин, выделяемый преимущественно почками, не следует использовать у больных с почечной недостаточностью. Применение наркотических анальгетиков также требует осторожности, так как определенная их часть выделяется почками. При низкой концентрации гемоглобина важно поддерживать адекватный сердечный выброс. Всегда, за исключением небольших вмешательств, катетеризируйте мочевой пузырь для контроля за диурезом, который следует поддерживать в норме.

Снабжение газами**Кислород**

Кислород иногда крайне необходим во время анестезии, поэтому достаточность его количества и надежность источника снабжения имеют важное значение. К счастью, кислород широко применяется в промышленности. Принцип производства промышленного кислорода не отличается от производства медицинского (т. е. путем функциональной дистилляции воздуха), поэтому химические примеси в одинаковой степени содержатся в обеих формах кислорода. В этой связи промышленный кислород совершенно безопасен для медицинских целей, он более дешев и его легче производить. При получении кислорода из другого источника в первую очередь необходимо убедиться, что баллон, особенно если он не стандартный, действительно содержит кислород, для этого сделайте несколько вдохов. Отсутствие какого-либо запаха и головокружения свидетельствует, что в баллоне содержится кислород или воздух. Это можно определить, опустив зажженную спичку в банку, наполненную газом (выключив вначале подачу газа и достаточно далеко отодвинув банку от баллона).

Газ, поступающий от баллона к наркозному аппарату, проходит через понижающий давление клапан. Для больших баллонов этот клапан вмонтирован в редукторе; в аппарате Бойля манометр и редукционный клапан являются составной частью аппарата. При подсоединении баллона к аппарату проверьте, что соединение чистое, без пыли и инородных частиц, могущих вызвать залипание клапана. Никогда не применяйте смазку или масло, так как это может привести к возгоранию в чистом кислороде, особенно под высоким давлением. Помните, что кислород в баллоне находится в сжатом, газообразном виде и давление, показываемое по манометру, снижается по мере использования газа. Давление кислорода в полном баллоне составляет в норме 13 400 кПа (132 атмосферы, 2000 пси). При снижении давления в баллоне ниже 800 кПа (8 атмосфер, 120 пси) его следует заменить, так как запас его быстро кончится.

Концентраторы кислорода

В последнее время для медицинских целей широко используются концентраторы кислорода. Эти устройства позволяют получать газ с высоким содержанием кислорода (>90%) со скоростью потока, используемого в клинической практике (порядка 3—4 л/мин), путем физического расщепления воздуха. Концентраторы фирмы Dräger Permoх и другие виды подобных концентраторов снабжены компрессорами, из которых профильтрованный воздух направляется через две колонки, содержащие молекулярный фильтр (цеолит), способный пропустить кислород и задержать азот (рис. 15.1). После насыщения азотом одной цеолитовой колонки поток газа автоматически направляется в другую колонку, тогда как первая очищается. Применение этого устройства, для работы

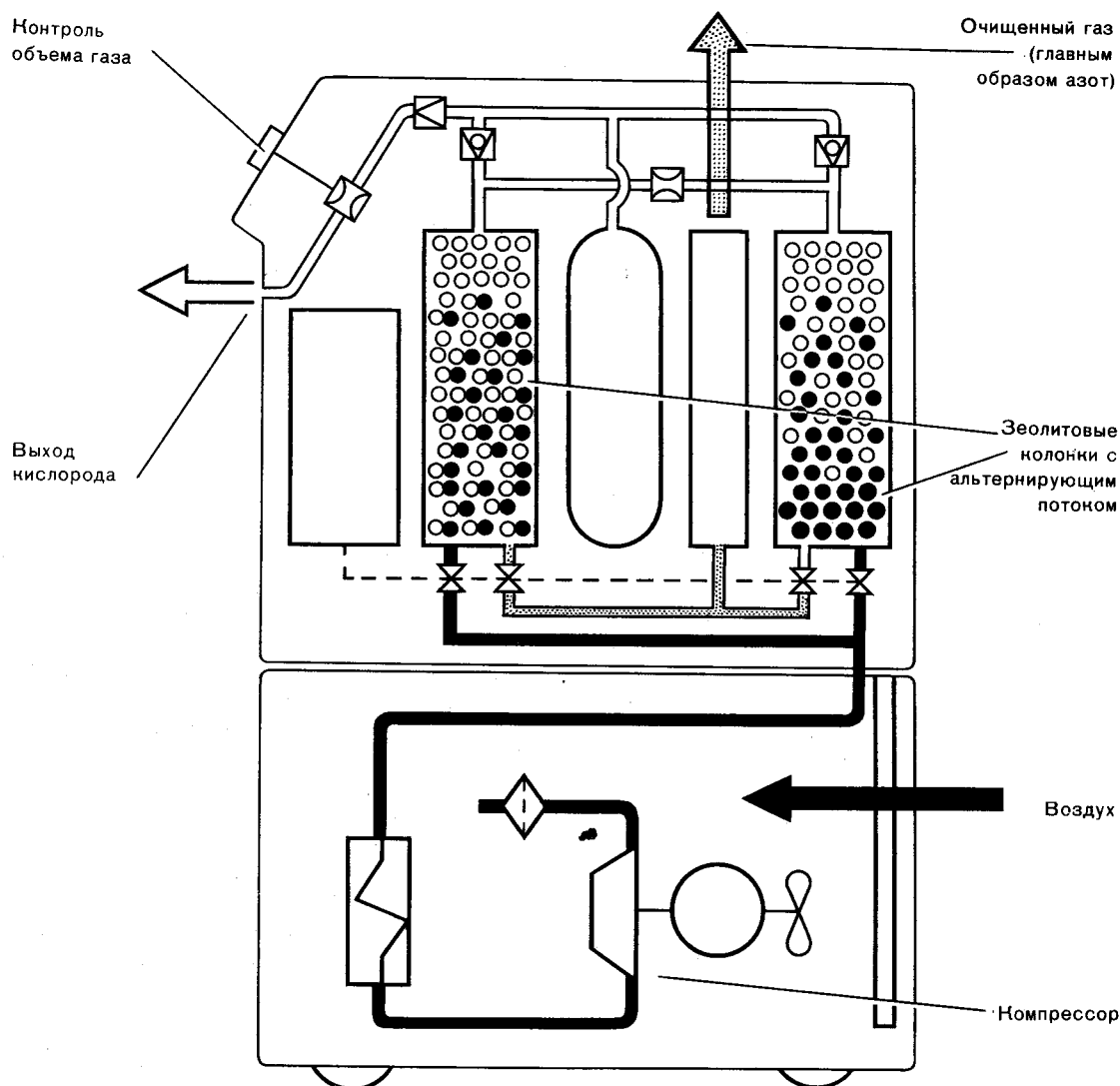


Рис. 15.1 Концентратор кислорода.

которого необходимо только электроснабжение, позволит разрешить проблему бесперебойного снабжения кислородом. В настоящее время эти устройства требуют регулярного обслуживания; нередко возникает проблема увлажненного микроклимата; при работе необходим датчик, контролирующий поток кислорода. Однако эти установки имеют большие перспективы применения в отдаленных больницах. Помимо небольших установок, используемых для анестезии, существуют крупные установки, позволяющие обеспечить потребности всей больницы.

Закись азота

Закись азота являлась первым анестетиком, примененным для ингаляционной анестезии, но из-за слабых наркотических свойств в настоящее время применяется лишь в составе анестезии, комбинированной с другими анестетиками. В этих условиях она позволяет значительно сократить расход других анестетиков для обеспечения адекватной анестезии. Давление в полном баллоне с закисью азота составляет 5200 кПа (51 атмосфера, 750 пси). Поскольку в баллоне она находится в жидком состоянии, давление остается постоянным, пока не израсходуется 85% содержимого (или пока в баллоне есть хотя бы незначительное количество жидкой закиси азота), после чего давление быстро начинает падать.

Медикаментозные средства

Минимальный перечень необходимых препаратов приведен в Примерном перечне необходимых лекарственных средств ВОЗ (см. WHO Technical Report Series, No. 722, 1985). Этот список регулярно дополняется и пересматривается¹. Перечень лекарственных средств, упоминаемых в этом руководстве, см. в приложении 4.

Анестезиологическое оборудование

Минимально необходимый перечень анестезиологического оборудования, которое следует иметь в районной больнице.

Комплект масок для анестезии	<ul style="list-style-type: none"> ● 2 каждого размера от детской до взрослой; всего 14
Ротоглоточные воздуховоды Ларингоскопы	<ul style="list-style-type: none"> ● 2 каждого размера от 00 до 5; всего 12 ● 2 рукоятки+3 пары запасных клинков или 4 пластмассовых ларингоскопа (2 взрослых+2 детских) ● 12 запасных лампочек+30 батареек (или 8 зарядных батареек+зарядное устройство)
Эндотрахеальные трубки	<ul style="list-style-type: none"> ● размеры от 2,5 до 10 мм (внутренний диаметр) с разницей в 0,5 мм, Оксфордские, Магилла или т. п., с манжетками только на размерах >6 мм
Уретральный буж Интубационные щипцы Магилла	<ul style="list-style-type: none"> ● для применения в качестве проводника ● в экстренных случаях вместо них можно использовать овальные щипцы
Коннекторы для эндотрахеальных трубок	<ul style="list-style-type: none"> ● Пластмассовые, длиной 15 мм (можно подсоединять непосредственно к дыхательному клапану), 3 на каждый размер трубки ● антистатические резиновые, 4
Насадки для катетеров (иногда называемые коннекторами эндотрахеальных трубок)	
Дыхательные шланги и коннекторы	<ul style="list-style-type: none"> ● 2 длиной по 1 метру из антистатической резины ● 4 трубки длиной 30 см для соединения испарителей ● Т-образная трубка для обогащения газовой смеси кислородом ● универсальные неререверсивные клапаны (6 взрослых и 2 детских) ● Т-образная система Эйра ● Дыхательная система Магилла
Дыхательные клапаны	
Дыхательные системы (для анестезии по полуоткрытому контуру)	
Самонаполняющиеся меха или мешок (СНМ)	
Испарители (для анестезии по открытой системе)	
Оборудование для внутривенного переливания	
Иглы для спинномозговой пункции	<ul style="list-style-type: none"> ● 1 взрослый+1 детский ● для эфира, фторотана и трихлорэтилена
Отсосы	<ul style="list-style-type: none"> ● иглы и канюли, включая детские, и катетер для катетеризации пупочной вены ● системы для переливания ● различных размером от 18 до 25

Отсосы Надежный отсос, являющийся чрезвычайно важной частью анестезиологического оборудования, необходимо иметь при проведении как общей, так и местной анестезии. Существуют электрические отсосы, отсосы, работающие от компрессора, или ручные/ножные отсосы (рис. 15.2). Наиболее удобными, если есть электричество, являются электрические отсосы. Механические отсосы довольно удачно заменяют электрические и могут применяться у больных во время транспортировки. Они приводятся в действие педалью или с помощью выключателя. Отсосы, работающие от компрессора, достаточно эффективны, но применение их в боль-

¹ Новый перечень готовится к публикации в WHO Technical Report Series в 1988 г.

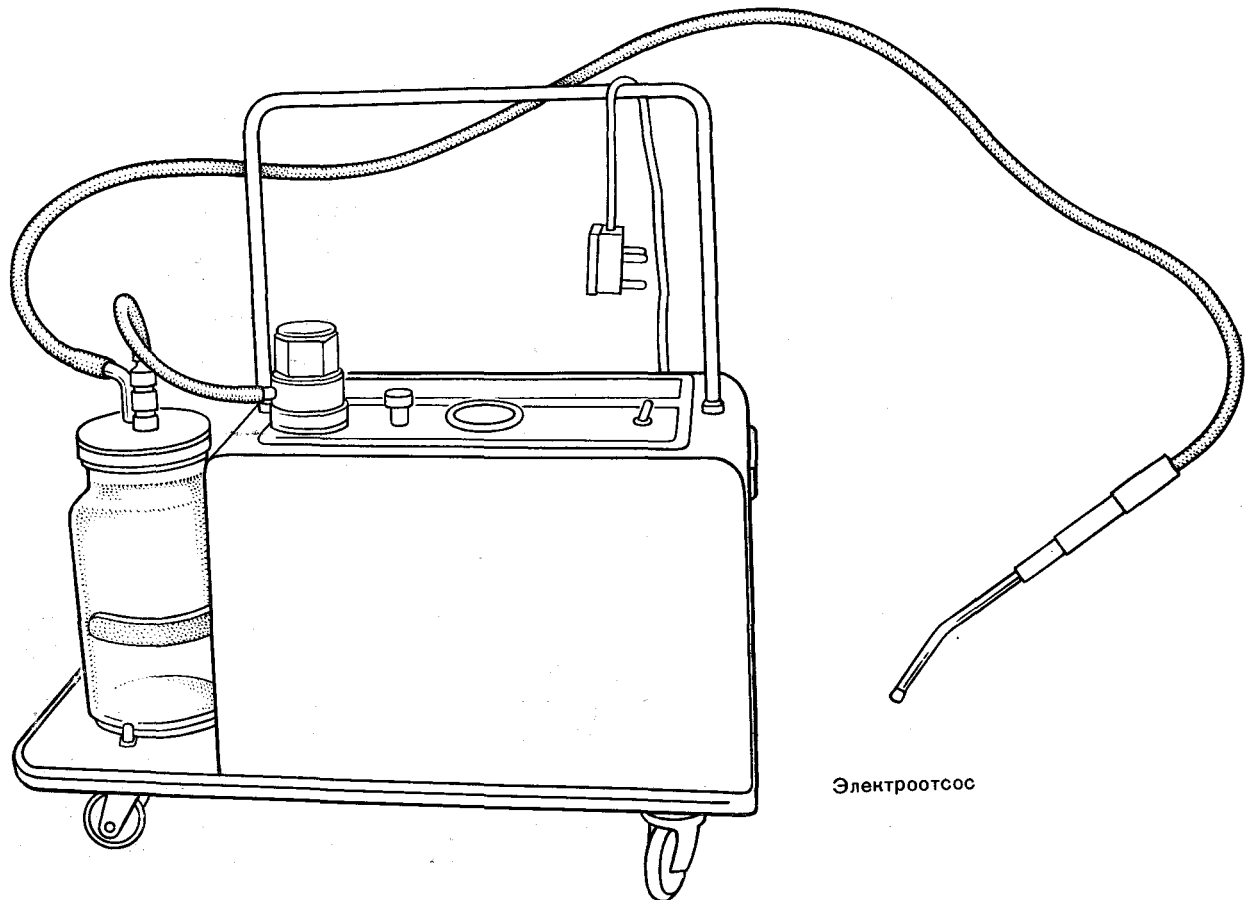
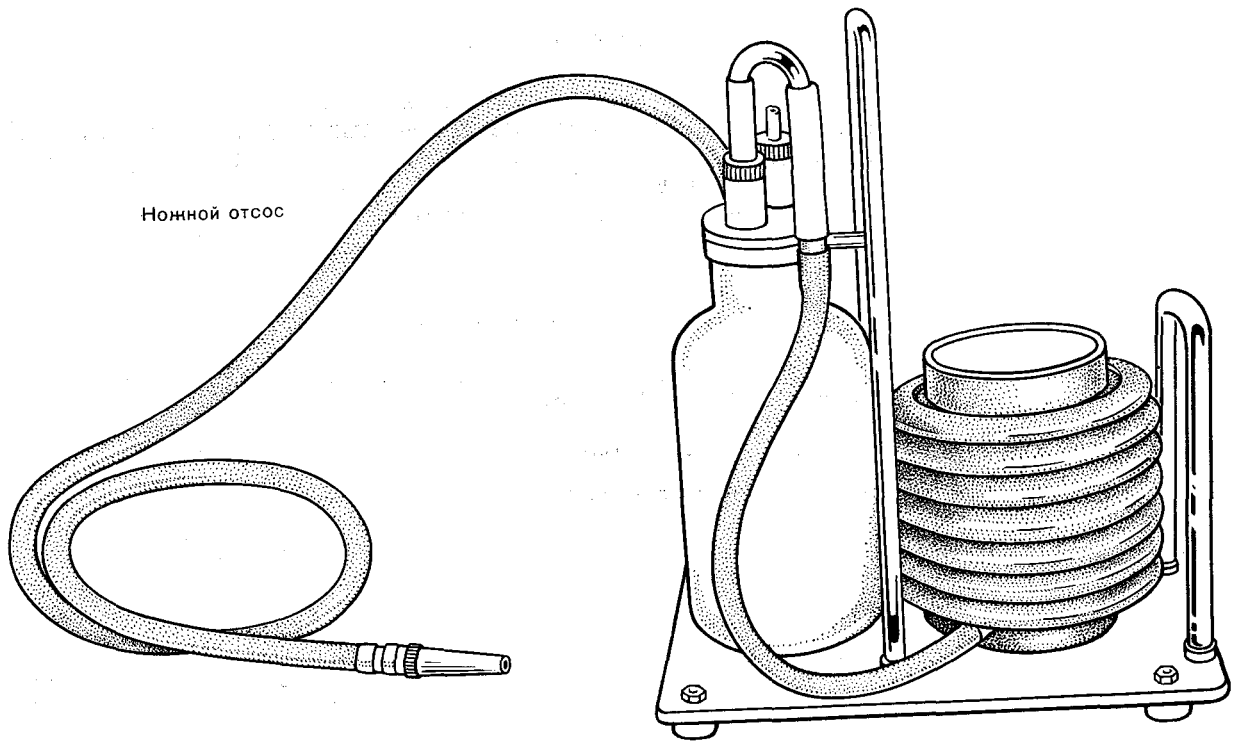


Рис. 15.2 Отсосы.

ницах с ограниченным снабжением газами нежелательно, а кислород лучше сохранить для проведения анестезии. Для этой цели можно использовать технические сжатые газы.

Регулярно проверяйте исправность отсоса. Эффективность работы отсоса можно проверить, наблюдая за скоростью отсасывания 100 мл густого супа (или чего-либо подобного). Это позволит представить эффективность работы отсоса при отсасывании в экстренных случаях из ротоглотки больного.

Хранение и обслуживание оборудования

Необходимо составить подробный инвентарный список всего имеющегося оборудования. Продумайте дальнейшее обеспечение отделения батареями, лампочками и трубками и заранее определите порядок замены оборудования. Примерно за полгода подайте заявку на какое-либо импортное оборудование. Закройте пробками каждое отверстие испарителя, чтобы туда не попали пыль и насекомые, а дыхательные шланги соедините в замкнутую цепь, конец в конец. Регулярно протирайте аппараты разведенным мыльным раствором антисептика. Из неработающего в течение недели или более испарителя анестетик необходимо слить (но не воду). Для профилактики склеивания частей испарителя не реже одного раза в месяц из всех испарителей сливайте анестетик для удаления взвешенных частиц и антиоксидантов, содержащихся в каждом анестетике.

Регулярно проверяйте аппарат на герметичность, просто осматривая или проверяя под давлением (сжимая мешок или мех, одновременно закрыв отверстия в области дыхательного клапана). Установите контакт с соответствующей организацией для обслуживания аппаратуры. Многие испарители открытой системы относительно просты в обращении, и для ремонта нет необходимости отправлять их на завод. Но не пытайтесь что-либо делать с испарителем, если не умеете или у вас нет к нему запасных частей и необходимого для этого инструмента.

После каждой анестезии части аппаратуры, находящейся в контакте с больным (например, клинок ларингоскопа, маска, воздуховод, эндотрахеальная трубка), необходимо тщательно промыть теплой водой с мылом и просушить. В большинстве случаев стерилизация их обязательна. Однако после анестезии инфицированных больных аппаратуру следует промыть вышеуказанным способом и все цельнометаллические, металлические и резиновые части простерилизовать автоклавированием, например металлический клинок ларингоскопа (без лампочки) и резиновые воздуховоды; остальные запасные части стерилизуют химическим способом согласно заводским инструкциям.

Инструкция для работы с наркозными аппаратами открытой системы

Копию этой инструкции прикрепите к аппарату. До анестезии проверьте исправность всей аппаратуры.

Баллон с кислородом и дозиметр

Включите подачу газа от баллона и проверьте давление и поток газа. Проверьте также запасной баллон

Источник кислорода

Проверьте правильность сборки Т-образной системы и убедитесь в проходимости впускного отверстия для воздуха.

Испаритель

Проверьте наличие в испарителе анестетика (используйте сменную головку, соответствующую определенному анестетику). Проверьте надежность соединений и расположение диска головки на нуле.

Самонаполняющийся мешок/меха

Проверьте надежность соединений и положение магнита на мехах.

Дыхание и соединительные шланги

Проверьте надежность соединений и правильность сборки дыхательной системы (см. рис. 7.7).

Дыхательный клапан

Проверьте исправность клапана на себе и визуально; поплавков или лепестки клапана должны двигаться во время дыхания.

Проверка герметичности

Закрыв отверстие в коннекторе, соединяющем дыхательный клапан с большим, сжимайте мешок или мех. Утечки воздуха не должно быть.

Проверьте наличие:

- маски соответствующего размера;
- подходящего ротоглоточного воздуховода;
- исправного рабочего и запасного ларингоскопа;
- соответствующего размера эндотрахеальной трубки (проверьте манжетку раздуванием);
- исправных отсосов;
- стола или тележки с опускающимся головным концом;
- всех необходимых лекарственных средств.

Никогда не начинайте анестезию без помощника.

Инструкция для работы с наркозными аппаратами полуоткрытой системы (Бойля)

Копию этой инструкции прикрепите к аппарату. До начала анестезии проверьте исправность всей аппаратуры.

Оборудование для экстренной помощи

Необходимо иметь соответствующую реанимационную приставку, например, самонаполняющийся мешок или меха для проведения искусственной вентиляции легких больного, в случае прекращения подачи газа.

Снабжение кислородом

Для аппаратов, работающих только от баллонов

Включите подачу кислорода от баллона и проверьте давление.

Включите подачу кислорода от резервного баллона, проверьте давление и вновь закройте. Проверьте наличие третьего полного баллона для возможности замены израсходованных.

Для аппаратов, работающих от централизованной подачи газа

Проверьте источник централизованной подачи газа. Проверьте наличие полного баллона, приспособленного к аппарату, на случай прекращения централизованной подачи газа.

Все аппараты

Выключите снабжение газа от всех источников, за исключением одного баллона с кислородом, или центральной подачи. Откройте все ротаметры. Поток кислорода должен осуществляться только по одному дозиметру (только кислород!). *При отсутствии подачи аппарат не используйте.*

При наличии в аппарате сигнала тревоги проверьте ее следующим образом.

Откройте один баллон с кислородом (отсоедините подсоединенную к аппарату магистраль) и один баллон с закисью азота (если подсоединен). Откройте подачу кислорода (и закись азота, если подсоединена) с потоком по ротаметру 5 л/мин.

Прекратите подачу кислорода, закрыв баллон с кислородом. При исправной системе тревоги появляется звук, как только поплавков ротаметра начнет опускаться (это происходит через несколько секунд). В некоторых аппаратах при прекращении подачи кислорода тотчас выключается подача закиси азота.

После проверки не забудьте включить подачу кислорода.

Старайтесь не работать с аппаратами, не имеющими системы оповещения о прекращении подачи кислорода. При отсутствии такой системы давление кислорода в баллоне проверяйте каждые 5 мин в течение анестезии и замените баллон, давление ниже 1500 кПа (15 атмосфер, 220 п. с. и.).

Никогда не начинайте анестезию аппаратом с единственным источником кислорода, т. е. при наличии только одного баллона, или при централизованной подаче без запасного баллона.

Закись азота

Проверьте давление в рабочем и запасном баллонах с закисью азота. Если давление в баллоне с закисью азота при комнатной температуре ниже 5200 кПа (51 атмосфера, 750 пси), баллон заполнен лишь на 15%.

Ротаметры

Проверьте, нет ли трещин. Убедитесь, что поплавков не залип в трубках.

Экстренная подача кислорода

Найдите и включите экстренную подачу кислорода, нажав на кнопку или повернув кран экстренной подачи. Поток кислорода поступает от места подвода газа, т. е. непосредственно от баллона. Обратите внимание, что поступающий газ не проходит через кислородный ротаметр.

Испарители

Проверьте плотность подсоединения испарителя и наполнение его соответствующим анестетиком (взятого из маркированного флакона). Проверьте надежность соединений и расположение диска головки испарителя на нуле. Рукоятка и плунжер на банке Бойля должны быть выключены.

Герметичность

Один раз в месяц проверяйте аппарат на герметичность (при подозрении на отсутствие герметичности проверьте немедленно).

Дыхательная система

Проверьте правильность сборки аппарата (см. рис. 7.14).
Убедитесь в наличии:

- маски соответствующего размера;
- ротоглоточного воздуховода соответствующего размера;
- исправного рабочего и запасного ларингоскопов;
- эндотрахеальной трубки соответствующего размера (проверьте манжетку раздуванием);
- исправного отсоса;
- стола или каталки с опускающимся головным концом;
- всех необходимых лекарственных средств.

Никогда не начинайте анестезию без помощника.

Приложение 3

Анестезиологическая карта

В карте необходимо регистрировать любой применяемый вами анестетик. Образец наркозной карты можно комбинировать с предоперационным контрольным листом (памяткой) (рис. 5.1) и послеоперационным листом наблюдения.

НАРКОЗНАЯ КАРТА							
Дата	Возраст	Масса	Артериальное давление (АД)	Нв, г%	Больница №		
Премедикация			Эффект		Фамилия		
					Имя, отчество		
					Палата Группа крови		
Анестезиолог			Хирург		Операция		
ЗАМЕЧАНИЯ АНЕСТЕЗИОЛОГА, включающие: данные анамнеза / клинические данные / лекарственные средства / аллергии.							
МЕТОДИКА АНЕСТЕЗИИ							
ВРЕМЯ					ПРЕПАРАТ	Суммарная доза	
Дозировка вводимого препарата	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
°C	40					МЕРОПРИЯТИЯ	
	35						
	30						
	25						
	20						
	15						
	10						
	8						
	6						
	0						
в/в жидкости					Кровопотеря		
ЗАМЕЧАНИЯ							

Лекарственные средства, применяемые в анестезиологии

Адреналин
Алкуроний
Алюминий гидроксид
Атропин
Бупивакаин
Галламин
Дипразин
Закись азота
Кальций глюконат
Кетамин
Лидокаин
Метогекситал
Морфин
Налоксон
Налорфин
Натрий бикарбонат
Натрий цитрат
Петидин
Пентобарбитал
Прилокаин
Прозерин
Седуксен
Тиопентал
Трихлорэтилен
Фторотан
Хлоралгидрат
Эфир

Перевод с английского М. Н. СЕЛЕЗНЕВА

Ответственная за редактирование Н. В. ТАРАСОВА



**Данное руководство предназначено врачам
небольших больниц для организаций и проведения безопасной
и эффективной анестезии.**

**В книге подобраны методики анестезии,
пригодные для использования в больницах, вынужденных
экономить на штатах, оборудовании и лекарственных средствах,
и где ограничена возможность контакта врачей
со специализированными службами. Содержание книги основано
на факте, что хорошая анестезия в большей степени зависит
от опыта, подготовки и квалификации анестезиолога, чем от
наличия дорогостоящего и сложного оборудования.**

**Книга начинается с описания основных
принципов и методик практической анестезиологии.
В этом разделе освещены вопросы оказания экстренной помощи
и последующего ведения больных, находящихся в критическом
состоянии, без сознания или в условиях анестезии, а также
принципы коррекции водно-электролитного баланса.
Детально разбираются различные методы общей и
проводниковой анестезии.**

**Читатель последовательно знакомится
с вопросами оценки состояния больного до и после наркоза,
послеоперационным ведением больных, непосредственно
методами анестезии, наркозно-дыхательной аппаратурой
и медикаментозными средствами, применяемыми при различных
ее видах. Отдельно рассмотрены особенности анестезии
в педиатрии и акушерстве. Уделено особое внимание
медицинским аспектам имеющим значение при проведении
анестезии. Восприятию материала способствует большое
количество иллюстраций.**

**Книга адресована не специалистам-анестезиологам,
а врачам, недавно окончившим ординатуру или институт
и работающим в небольших больницах с ограниченными
возможностями, где на них возложена ответственность
за анестезиологическое обеспечение плановых
и экстренных оперативных вмешательств.**