

ПРАКТИКУМ

для
начинающих
анестезиологов



ПРАКТИКУМ

для начинающих анестезиологов

Под редакцией
профессора Ю. С. Полушина

*Издание второе,
переработанное и дополненное*

Санкт-Петербург
ФОЛИАНТ
2011

УДК 617-089.5(07)

ББК 54.5

Авторский коллектив:

Б. Н. Богомолов, И. В. Вартанова, Т. И. Забалуева,

А. Г. Климов, Ю. М. Коростелев, Р. Е. Лахин,

А. И. Левшанков, Е. П. Макаренко, Ю. С. Полушин

**Практикум для начинающих анестезиологов / Под ред.
проф. Ю. С. Полушина. — 2-е изд., перераб. и доп. —
СПб: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2011. — 256 с.: ил.**

ISBN 978-5-93929-204-7

Данный практикум подготовлен коллективом специалистов Санкт-Петербургского НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе, ГУ НИИ акушерства и гинекологии Северо-Западного отделения РАМН, Санкт-Петербургского университета, Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова, Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования Минздравсоцразвития России и предназначен для врачей, проходящих первичную подготовку по анестезиологии. С учетом этого его отличает выраженная практическая направленность. Каждый раздел представляет собой краткое и максимально упрощенное изложение порядка действий анестезиолога при выполнении им своих профессиональных обязанностей. Практикум охватывает весь спектр вопросов, знание которых необходимо при подготовке к анестезии, при проведении ее и завершении. Особое внимание акцентируется на тех положениях, правильная интерпретация которых определяет безопасность проводимой анестезии.

© Коллектив авторов, 2011

ISBN 978-5-93929-204-7

© ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. Организационные аспекты деятельности анестезиолога (<i>Б. Н. Богомолов, И. В. Вартанова, Т. И. Забалуева, А. И. Левшанков, Ю. С. Полушин</i>)	5
1.1. Терминология и классификация методов анестезии	5
1.2. Организация работы	9
1.3. Ведение документации	15
1.4. Функциональные обязанности членов анестезиологической бригады	16
1.5. Санитарно-противоэпидемические правила в анестезиологии	21
1.6. Техника безопасности при работе со сжатыми газами	32
1.7. Метрологический контроль аппаратов ингаляционной анестезии и искусственной вентиляции легких	35
1.8. Порядок работы с лекарственными средствами, используемыми в анестезиологии и реаниматологии	39
Глава 2. Подготовка к анестезии (<i>Б. Н. Богомолов, А. И. Левшанков, Ю. С. Полушин</i>)	55
2.1. Оценка состояния больного	55
2.2. Прогнозирование трудной интубации	67
2.3. Определение степени риска операции и анестезии	71
2.4. Выбор метода анестезии	73
2.5. Премедикация	77
2.6. Подготовка рабочего места анестезиологической бригады	80
2.7. Технические средства обеспечения анестезии	84
Глава 3. Проведение общей анестезии (<i>Б. Н. Богомолов, А. Г. Климов, Ю. М. Коростелев, Р. Е. Лахин, Ю. С. Полушин</i>)	100
3.1. Методика катетеризации периферических и центральных вен	100
3.2. Положение больного на операционном столе	110

3.3. Введение в анестезию	120
3.4. Техника интубации трахеи и установки ларингеальной маски.	127
3.5. Тактика при трудной интубации	137
3.6. Выбор режима искусственной вентиляции легких	149
3.7. Методики на основе ингаляционных анестетиков	155
3.8. Методики на основе неингаляционных анестетиков	162
3.9. Некоторые методики регионарной анестезии.	167
3.10. Оценка величины кровопотери и других интраоперационных потерь жидкости	188
3.11. Инфузионно-трансфузионная тактика	193
3.12. Мониторинг во время анестезии	199

Глава 4. Выведение из анестезии

<i>(Ю. С. Полушин)</i>	202
----------------------------------	-----

Глава 5. Осложнения во время анестезии

<i>(Б. Н. Богомолов, А. И. Левшанков, Ю. С. Полушин)</i>	208
--	-----

5.1. Осложнения, связанные с нарушением дыхания.	208
5.2. Осложнения, связанные с нарушением кровообращения	215
5.3. Другие осложнения	233

**Глава 6. Основные фармакологические средства, используемые
при анестезии**

<i>(Е. П. Макаренко)</i>	238
------------------------------------	-----

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АНЕСТЕЗИОЛОГА

1.1. Терминология и классификация методов анестезии

Анестезиологическая терминология с течением времени претерпевает изменения. В процессе развития анестезиологии, наряду с увеличением числа специфических для нашей профессии терминов, меняется и толкование некоторых из них. В результате на сегодня в одни и те же термины нередко вкладывают разное содержание и, наоборот, для обозначения одного и того же понятия используют различные термины.

Несмотря на то что отсутствие единой общепринятой терминологии не приносит больших помех в практическую деятельность анестезиологов, данный недостаток при некоторых обстоятельствах может приводить к определенным недоразумениям. Особенно это относится к тем случаям, когда в связи с какими-то причинами возникает необходимость в экспертной оценке проведенной анестезии. Во избежание этого рекомендуем в практической работе пользоваться следующей терминологией.

Термины *«анестезиологическое обеспечение операции»* и *«анестезиологическое пособие»* имеют одинаковое содержание, но первый из них определяет сущность на более высоком профессиональном уровне.

Термин *«анестезия»* в буквальном понимании означает потерю чувствительности. В анестезиологии этот термин используют для определения состояния, искусственно вызванного фармако-

логическими средствами, характеризующегося отсутствием болевых ощущений с одновременной потерей или сохранением других видов чувствительности у больного, подвергающегося оперативному лечению.

Если такое состояние достигается путем влияния средств общего действия на головной мозг, его определяют термином «*общая анестезия*». При местном выключении болевой чувствительности с помощью местных анестетиков, действующих на те или иные структуры периферической нервной системы, состояние определяют терминами «*местная анестезия*» или «*местное обезболивание*». В последние десятилетия предпочтительно пользуются первым из названных терминов, учитывая, что средства, которыми достигается эффект, называются местными анестетиками.

В зависимости от уровня и техники воздействия местными анестетиками на нервные элементы выделяют ряд разновидностей местной анестезии, в частности: терминальную, инфильтрационную, проводниковую и плексусную, эпидуральную, спинальную, каудальную, внутрикостную и внутривенную под жгутом.

Методы проводниковой, плексусной, эпидуральной, спинальной, каудальной, внутрикостной и внутривенной под жгутом анестезии объединены также в группу методов *регионарной анестезии*.

Для определения эффектов, достигаемых подведением раствора местного анестетика к нервным проводникам, с достаточным основанием пользуются еще одним термином — «*блокада*». Этим термином обычно отражают выключение проводимости в конкретном нерве или сплетении нервов (блокада бедренного нерва, вагосимпатическая блокада, блокада плечевого сплетения и т. д.) при решении тех или иных задач вне связи с хирургической операцией.

Для определения состояния, характеризующегося потерей чувствительности под влиянием средств общего действия, наряду с термином «общая анестезия», до сих пор используют термины «общее обезболивание» и «наркоз». Оба этих термина в настоящее время считаются неприемлемыми, так как каждый из них определяет лишь один компонент анестезии, в то время как она обычно включает в себя, помимо устранения болевых ощущений, выключение сознания и другие компоненты (торможение

ние нейровегетативных реакций, миорелаксацию, ИВЛ, регуляцию кровообращения). Анестезия, заключающая в себе большинство из упомянутых выше компонентов, называется «*многокомпонентной анестезией*». Таким образом, в основу последнего термина заложено количество компонентов анестезии, а не число использованных для нее фармакологических средств.

Общую анестезию, обеспечиваемую только ингаляционными средствами, называют «*ингаляционной анестезией*», а только неингаляционными средствами — «*неингаляционной анестезией*».

В последние годы анестезиологи в своей практической деятельности стали использовать еще одно понятие — «*тотальная внутривенная анестезия*». Фактически оно идентично прежнему — «неингаляционная многокомпонентная анестезия», так как современные неингаляционные анестетики вводят, как правило, внутривенно. Тем не менее, в связи с тем что теоретически введение некоторых из них возможно другим путем (например, внутримышечно), в целом данное понятие имеет право на существование.

«*Комбинированная анестезия*» — анестезия, достигаемая одновременным или последовательным применением разных ее методов, относящихся, однако, к одному виду анестезии (например, в рамках местной — эпидурально-спинальная, а общей — ингаляционная и неингаляционная).

Под «*сочетанной анестезией*» ранее понимали сочетание местного инфильтрационного обезболивания (анестезии) с препаратами общего действия, причем без полного исключения сознания. Внедрение в практику рутинного использования премедикации с внутримышечным или внутривенным введением анальгетика и гипнотика стало автоматически переводить в разряд сочетанной анестезии практически все методы местного обезболивания. В то же время анестезиологи все чаще стали сочетать различные варианты регионарной анестезии с общей, что также потребовало внесения определенных коррективов в терминологию. Поэтому, с нашей точки зрения, сегодня о *сочетанной анестезии* следует говорить только тогда, когда одновременно используются методы анестезии, принадлежащие к разным ее видам (местной и общей). Потенцирование местной анестезии препаратами общего действия без исключения сознания не является основанием для изменения названия вида анестезии.

Если в рамках одного метода применяется несколько препаратов однонаправленного действия (например, лидокаин и фентанил при эпидуральной анестезии, закись азота и севофлуран при ингаляционной и т. п.), значит, речь идет о *смешанной анестезии*.

Единой общепринятой классификации методов анестезиологического обеспечения не существует, хотя в целом представить ее несложно (табл. 1.1). Полагаем, что, осуществляя формулировку избранных подходов перед операцией, анестезиолог должен охарактеризовать вид (местная, общая или сочетанная) и метод анестезии (терминальная, инфильтрационная, проводниковая, плексусная, эпидуральная, спинальная, каудальная, внутривенная, внутривенная под жгутом, ингаляционная, неингаляционная, комбинированная), а также методику ее проведения. Характеристика методики по возможности должна предусматривать отражение наиболее принципиальных ее аспектов: чем будут достигнуты аналгезия и седация, какова техника введения препаратов (инфильтрация тканей, внутривенно по целевой концентрации, ингаляционно по закрытому контуру и т. п.). При использовании общей и сочетанной анестезии целесообразно также отражать способ поддержания газообмена (с ИВЛ или при спонтанном дыхании, с помощью маски или эндотрахеальной трубки).

В качестве примеров могут служить следующие формулировки:

- 1) местная инфильтрационная анестезия по способу тугого ползучего инфильтрата;
- 2) эпидуральная анестезия лидокаином и фентанилом с использованием катетерной техники введения на уровне L₁;
- 3) спинальная анестезия лидокаином посредством болюсного введения на уровне L₁;
- 4) комбинированная эпидурально-спинальная анестезия лидокаином на уровне Th₁₀₋₁₁;
- 5) общая ингаляционная масочная анестезия изофлураном при спонтанном дыхании;
- 6) общая ингаляционная эндотрахеальная анестезия севофлураном по полужакрытому контуру с ИВЛ;
- 7) общая комбинированная анестезия с применением диазепама, фентанила, закиси азота с интубацией трахеи и ИВЛ;
- 8) общая неингаляционная внутривенная анестезия пропофолом и кетаминном с сохранением спонтанного дыхания;
- 9) сочетанная анестезия: эпидуральная лидокаином с использованием катетерной техники и атаралгезия с интубацией трахеи и ИВЛ.

Таблица 1.1

Классификация анестезии

Вид	Метод	Способ поддержания дыхания
Местная	Терминальная Инфильтрационная Проводниковая Плексусная Эпидуральная Спинальная Кaudальная Внутрикостная Внутривенная под жгутом Комбинированная	Спонтанное дыхание или ИВЛ через маску (от аппарата, ларингеальную), эндотрахеальную трубку, трахеотомическую канюлю и т. д.
	Общая	
Сочетанная		

Примечание. Использование разных препаратов однонаправленного действия в рамках одного метода анестезии — смешанная анестезия.

Ряд методик, предполагающих использование конкретных препаратов, определенный порядок или технику их введения, известны по фамилиям внедривших их авторов (проводниковая анестезия по Оберсту—Лукашевичу) либо имеют свое конкретное название (нейролептаналгезия, атаралгезия и т. д.). В этих ситуациях подробная их характеристика необязательна.

1.2. Организация работы

Анестезиологическая помощь предусматривает:

- ♦ оценку состояния больных перед операцией, определение анестезиологического и операционного риска;
- ♦ определение целесообразности и проведение при необходимости интенсивной терапии с целью подготовки больного к операции;
- ♦ назначение премедикации;
- ♦ выбор метода анестезии и необходимых средств;

- ◆ анестезиологическое обеспечение плановых и экстренных операций, родов, перевязок и сложных диагностических исследований;
- ◆ контроль состояния больных во время анестезии и проведение корригирующей терапии с целью профилактики и устранения опасных для жизни больного функциональных и метаболических расстройств;
- ◆ пробуждение больных после общей анестезии, если нет показаний для продления медикаментозного сна;
- ◆ устранение болевого синдрома, обусловленного различными причинами (в том числе инкурабельными заболеваниями), с помощью специальных методов.

Анестезиологическое обеспечение непосредственно осуществляет анестезиологическая бригада в составе врача-анестезиолога и 1–2 медицинских сестер-анестезистов.

Для анестезиологического обеспечения операций, перевязок, родов и некоторых сложных диагностических исследований в операционных, перевязочных и по мере необходимости в некоторых кабинетах оборудуют рабочие места для анестезиологических бригад, которые оснащают наркозно-дыхательной и контрольно-диагностической аппаратурой (кардиомонитор, пульсоксиметр и пр.), вакуумным отсосом, дефибриллятором, анестезиологическим столиком с необходимым набором лекарственных препаратов и принадлежностей для интубации трахеи.

Для проведения экстренной анестезии в ургентной операционной аппаратуру и принадлежности для проведения анестезии поддерживают в постоянной готовности к работе.

В предоперационном периоде врач-анестезиолог оценивает полноту обследования больного, определяет его состояние и функциональные резервы, степень риска операции и анестезии, осуществляет выбор метода анестезии и необходимых для нее средств, а также назначает премедикацию. Об избранном методе анестезии анестезиолог докладывает заведующему своим отделением и ставит в известность хирурга. Результаты осмотра, свое заключение с отметкой о согласии пациента на избранный метод анестезии анестезиолог заносит в историю болезни.

При плановых оперативных вмешательствах анестезиолог должен осматривать больного заблаговременно, чтобы можно

было при необходимости своевременно осуществить коррекцию проводимой в лечебном отделении терапии. При высокой степени риска операции и анестезии, недостаточном обследовании или неудовлетворительной подготовке больного врач-анестезиолог вправе настаивать на отсрочке операции для проведения дополнительных лечебно-диагностических мероприятий. Однако окончательное решение об отмене операции принимают заведующий отделением анестезиологии-реанимации совместно с заведующим хирургическим отделением.

При экстренных вмешательствах осмотр больного анестезиологом также должен быть выполнен как можно раньше, еще до того, как его подадут в операционную. Лучше это осуществлять сразу после поступления пациента в хирургическое отделение или после принятия решения об операции, чтобы в случае необходимости иметь время для дополнительного обследования и предоперационной подготовки. Отказ врача-анестезиолога от участия в экстренной анестезии из-за тяжести состояния больного недопустим. Неоказание помощи в данной ситуации подлежит уголовному преследованию. Анестезиолог при этом должен сделать все от него зависящее для безопасности пациента и необходимого анестезиологического обеспечения.

При высокой степени риска анестезии при экстренных операциях окончательное решение о дополнительных лечебно-диагностических мероприятиях или отмене операции принимает оперирующий хирург. При плановых операциях решение принимает лечащий врач, а в спорных ситуациях — консилиум в составе заведующих профильным отделением и отделением (группой) анестезиологии-реаниматологии.

При оценке соматического состояния больного, находящегося в терминальном состоянии с высоким риском летального исхода в течение ближайших суток, вне зависимости от предполагаемой операции плановое оперативное вмешательство не проводится.

Врач-анестезиолог только определяет тактику проведения гемотрансфузионной терапии во время проводимой им анестезии. Подготовкой крови и ее компонентов к переливанию и трансфузией во время операции занимаются врачи отделения заготовки и переливания крови, а при его отсутствии в учреждении для этой цели выделяют другого врача.

При проведении общей или сочетанной анестезии врач-анестезиолог не вправе передавать ее продолжение другому лицу до окончания оперативного вмешательства и перемещения больного в палату интенсивной терапии. В исключительных случаях это можно сделать только с разрешения начальника анестезиологического отделения.

По окончании операции и общей (сочетанной) анестезии врач-анестезиолог и медицинская сестра-анестезист сопровождают больного в палату интенсивной терапии или в послеоперационную палату хирургического отделения. После восстановления сознания и стабилизации основных функциональных и метаболических показателей анестезиологическая бригада передает больного дежурному персоналу отделения реанимации и интенсивной терапии (или лечащему врачу). Если сознание больного восстановилось не полностью, есть опасность проявления остаточного действия использованных во время анестезии средств либо имеются выраженные нарушения кровообращения или дыхания, анестезиолог должен обеспечить усиленное наблюдение за ним и соответствующую терапию. При наличии отделения реанимации и интенсивной терапии (палат интенсивной терапии со специальным штатом в отделении анестезиологии и реанимации) эти меры может продолжить персонал данного отделения (врачи и медицинские сестры).

После доставки больного в палату интенсивной терапии врач, проводивший анестезию, передает больного дежурному персоналу, делает завершающую запись в истории болезни о состоянии больного и кому он передан под наблюдение.

Основные требования к анестезиологическому обеспечению операций в стационаре распространяются и на работу анестезиолога в амбулаторно-поликлинических условиях. Вместе с тем особые условия работы анестезиолога в поликлинике предполагают ряд дополнительных требований.

К работе в поликлинике допускается анестезиолог со стажем работы по специальности не менее 5 лет, прошедший дополнительную подготовку по анестезиологическому обеспечению операций в амбулаторно-поликлинических условиях.

В непосредственной близости к операционной выделяется отдельное помещение на 2—3 койки (палата пробуждения), которое обеспечивается оборудованием для интенсивного наблюдения,

проведения искусственной вентиляции легких, оксигенотерапии, инфузионной и другой терапии, которая может потребоваться при внезапном развитии осложнений или для наблюдения за пациентом при замедленном выходе из анестезии.

В операционной оборудуется рабочее место анестезиолога, которое оснащается аппаратом ингаляционного наркоза, подводкой кислорода и закиси азота, кардиомонитором, пульсоксиметром, дефибриллятором, хирургическим отсосом, стойкой для проведения внутривенных вливаний, ларингоскопом универсальным, набором трубок эндотрахеальных с проводниками для них, роторасширителем, тонометром, фонендоскопом, столиком манипуляционным, контрольно-диагностическими приборами.

Наличие у больных миастении, ожирения, ишемической болезни сердца, недостаточности кровообращения с клиническими проявлениями, респираторных нарушений с клиническими проявлениями (при бронхиальной астме, ХНЗЛ и т. д.), сахарного диабета 2-го типа, судорожного синдрома, алкогольной, медикаментозной и наркотической зависимости, состояний, превышающих II степень операционно-анестезиологического риска, является противопоказанием для проведения общей анестезии в амбулаторных условиях. Относительными противопоказаниями являются плохие социально-бытовые условия. Объективное клиническое обследование больного (общий анализ крови и мочи, глюкоза крови, флюорография легких, ЭКГ при возрасте старше 40 лет) и беседа с ним анестезиолога должны быть проведены накануне дня операции.

Выписка больного домой после амбулаторной операции возможна только при стабильности у него витальных функций в течение 1 ч, полном восстановлении исходного уровня сознания, мышления, двигательной активности, отсутствии тошноты, рвоты, сильной боли и кровотечения. При использовании мышечных релаксантов продолжительность наблюдения после завершения анестезии должна быть не менее 2–5 ч (в зависимости от миорелаксанта). Независимо от самочувствия больного, его следует отпускать домой только с сопровождающим, предупредив о запрещении в течение 12 ч управлять автотранспортом, принимать алкоголь, снотворные или седативные средства.

Анестезиолог-реаниматолог и медсестра-анестезист отделения несут полную личную юридическую ответственность за те действия, которые согласно существующим нормативным документам входят в их обязанности и компетенцию. Нарушение профессиональных обязанностей может служить основанием для привлечения к установленной законодательством ответственности — моральной, гражданской, административной (дисциплинарной) или уголовной.

Отношения между анестезиологом и пациентом должны основываться прежде всего на взаимном обмене информацией, которая должна быть соразмерной, непротиворечивой, достаточной и понятной, способствовать принятию правильного решения.

Больной (или его законный представитель) в доступной форме должен получить представление о сути рекомендуемого метода анестезии (в том числе способа и метода катетеризации центральных вен), возможных побочных эффектах и осложнениях и дать добровольное информированное согласие или информированный отказ на его (или их) использование. В случаях, когда состояние гражданина не позволяет ему выразить свою волю, а проведение анестезии неотложно, вопрос о ее проведении в интересах гражданина решает консилиум, а при невозможности собрать консилиум — непосредственно врач анестезиолог-реаниматолог, выделенный для проведения анестезии, с последующим уведомлением должностных лиц лечебно-профилактического учреждения.

Волеизъявление пациента может быть дано письменно или устно. Подпись больного в истории болезни обязательна в случае отказа от лечения, если такой отказ опасен для жизни и больной об этом информирован, а также при использовании методов диагностики и лечения, имеющих реальный риск осложнений.

Пациенту, отказывающемуся от предложенного вмешательства или анестезии (в том числе от переливания крови), необходимо разъяснить возможные жизненно опасные следствия его решения или предлагать альтернативный метод лечения, на который также должно быть получено его согласие.

При совместной работе нескольких специалистов каждый отвечает юридически только за свои действия или бездействие.

Юридические взаимоотношения работающих вместе представителей самостоятельных специальностей строятся на основании юридической концепции совместной деятельности, определяющей равноправие специалистов и их ответственность за свои профессиональные действия, строгое соблюдение принципов труда и доверия. Процессуальные нормы при лечении больного не допускают преимуществ одного перед другим вне сферы их специальности, дачи указаний и выполнения действий в области, относящейся к компетенции другого специалиста, несмотря на возможное различие в их служебном положении.

1.3. Ведение документации

Анестезиологическое обеспечение хирургических вмешательств отражают в соответствующих учетных документах:

- истории болезни;
- анестезиологической карте;
- книге учета анестезий.

История болезни с вклеенной в нее картой анестезии является основным документом, на основании которого оценивается профессиональная деятельность врачей, в том числе анестезиологов, принимающих участие в лечении больного.

В истории болезни перед операцией анестезиолог должен оставить как минимум две записи: при первичном осмотре («Осмотр больного анестезиологом») и накануне операции («Заключение анестезиолога»). В первой записи должны быть отражены не только сведения о состоянии больного, но и рекомендации по проведению дополнительных лечебно-диагностических исследований и, при необходимости, предоперационной подготовки. Во второй записи делается заключение о подготовленности больного к операции, его компенсаторных резервах и, соответственно, о степени риска анестезии и операции; указываются сведения, которые влияют на тактику анестезии; обосновывается выбор метода анестезии и отмечается согласие на него больного. Кроме того, здесь же записывается состав премедикации.

В анестезиологической карте необходимо в динамике строго по времени (через каждые 10 мин, а при необходимости и чаще)

в соответствии с обозначенными в ней графами четко регистрировать величины показателей гемодинамики, дыхания и газообмена, режим и параметры ИВЛ, вводимые медикаменты и инфузионно-трансфузионные средства, проводимые манипуляции и этапы операции. Карту ведет медицинская сестра-анестезист под контролем анестезиолога. В конце операции подсчитывают и регистрируют количество введенных медикаментозных и инфузионно-трансфузионных средств, объем кровопотери и диуреза. На оборотной стороне карты следует отмечать состояние больного в предоперационном периоде и особенности выведения из анестезии.

Ведение анестезиологической карты не исключает записи в истории болезни «Протокола анестезии», в котором отражают особенности анестезии, обосновываются отступления от избранной тактики ее проведения; отмечают осложнения и наиболее вероятные причины их развития; указывают объем кровопотери и степень ее восполнения, состояние больного в ближайшем периоде после операции; время, в каком состоянии и кому больной передан для дальнейшего наблюдения.

В книге учета анестезий медицинская сестра-анестезист регистрирует данные об анестезии в соответствии с представленными в книге графами.

На основании данных «Книги учета анестезий» составляют таблицу «Анестезиологическая помощь», которая представляется в годовом медицинском отчете по оказанию анестезиологической помощи, а также рассчитываются критерии, по которым оценивают уровень организации и проведения анестезиологической помощи в лечебном учреждении.

1.4. Функциональные обязанности членов анестезиологической бригады

Врач-анестезиолог перед анестезией обязан:

- ♦ оценить состояние больного, достаточность его обследования и качество подготовки к операции;
- ♦ осуществить выбор метода анестезии и необходимых для нее средств с учетом состояния больного, особенности опе-

ративного вмешательства или специального метода исследования;

- ♦ продумать и наметить план анестезиологического обеспечения, получить на него информированное согласие пациента;
- ♦ сообщить медицинской сестре-анестезисту перечень требуемых фармакологических средств и инфузионных растворов, последовательность их применения и дозировки;
- ♦ при затруднениях с выбором метода анестезии согласовать вопрос с начальником отделения анестезиологии;
- ♦ назначить необходимые дополнительные контрольно-диагностические мероприятия, связанные с подготовкой больного к анестезии и операции;
- ♦ проверить правильность действий медицинской сестры-анестезиста по подготовке рабочего места анестезиологической бригады.

В ходе анестезии врач-анестезиолог должен:

- ♦ реализовывать избранный план проведения анестезии и при необходимости своевременно вносить в него коррекцию;
- ♦ уметь применять современные (апробированные) методы и средства диагностики и лечения острых системных нарушений;
- ♦ осуществлять контроль состояния больных, адекватности проводимой анестезии, работы следящей и наркозно-дыхательной аппаратуры, своевременно принимать меры по устранению выявляемых недостатков;
- ♦ контролировать работу медицинских сестер-анестезистов и руководить ими;
- ♦ следить за правильностью ведения анестезиологической карты медицинскими сестрами-анестезистами;
- ♦ строго соблюдать меры санитарно-гигиенического и бактериологического режима, требования охраны труда, техники безопасности, противопожарной безопасности при эксплуатации оборудования и оснащения;

- ◆ соблюдать и обеспечивать инфекционную безопасность пациента и медицинского персонала, требования асептики и антисептики;
- ◆ соблюдать морально-правовые нормы профессионального общения.

Во время анестезии анестезиолог не имеет права отлучаться из операционной.

По окончании анестезии анестезиолог обязан:

- ◆ доставить больного в палату пробуждения или в отделение реанимации и интенсивной терапии, оценить его состояние, добиться стабилизации функционирования систем жизнеобеспечения или передать его для дальнейшего лечения и наблюдения персоналу отделения реанимации и интенсивной терапии (палаты пробуждения);
- ◆ оформить медицинскую документацию.

Медицинская сестра-анестезист перед анестезией обязана:

- ◆ подготовить к работе аппараты ингаляционного наркоза и ИВЛ, контрольно-диагностическую аппаратуру и другое специальное оборудование и следить за их исправностью;
- ◆ при обнаружении неисправности аппаратов или недостаточного снабжения кислородом и закисью азота немедленно доложить об этом врачу-анестезиологу и старшей медицинской сестре-анестезисту;
- ◆ подготовить необходимые для анестезиологического обеспечения медикаментозные средства, шприцы, инфузионные растворы, системы для инфузионно-трансфузионной терапии;
- ◆ подготовить ларингоскоп, дыхательные маски, воздуховоды, набор эндотрахеальных трубок;
- ◆ вписать в анестезиологическую карту уже имеющиеся сведения о больном до поступления его в операционную;
- ◆ помочь уложить больного на операционный стол.

При проведении анестезии медицинская сестра-анестезист должна:

- ◆ следить за состоянием больного;

- ◆ периодически (через 10 мин, а при необходимости и чаще) измерять артериальное давление, частоту пульса и другие параметры, характеризующие состояние больного;
- ◆ контролировать адекватность самостоятельного дыхания или ИВЛ и отмечать показатели в карте;
- ◆ регистрировать в анестезиологической карте показания дозиметров наркозно-дыхательной аппаратуры, данные кардиомониторных систем и других контрольно-диагностических приборов, ширину зрачков;
- ◆ проводить под контролем врача инфузионную и трансфузионную терапию;
- ◆ по указанию анестезиолога вводить лекарственные препараты, учитывать их расход во время проведения анестезии в анестезиологической карте;
- ◆ измерять величину кровопотери и диурез;
- ◆ вести анестезиологическую карту.

После окончания анестезии медицинская сестра-анестезист обязана:

- ◆ сопровождать больного при перемещении его в палату интенсивной терапии;
- ◆ при необходимости наблюдать за состоянием больного до полной стабилизации показателей основных жизненно важных функций организма;
- ◆ с разрешения и в присутствии врача анестезиолога-реаниматолога передавать больного медицинской сестре палаты интенсивной терапии, при этом о передаче отмечать в анестезиологической карте;
- ◆ проводить комплекс мероприятий по дезинфекции и стерилизации аппаратов ингаляционного наркоза и ИВЛ;
- ◆ приводить в порядок анестезиологический столик и пополнять запас израсходованных медикаментов и других средств;
- ◆ регистрировать анестезиологическую карту в книге учета анестезий;
- ◆ вести учет расхода во время анестезии лекарственных средств.

В обязанности медицинской сестры-анестезиста также входит:

- ♦ при работе в операционной и перевязочной строгое соблюдение мер санитарно-гигиенического и бактериологического режима, требований охраны труда, техники безопасности, противопожарной безопасности при эксплуатации помещений, оборудования и оснащения;
- ♦ соблюдение и обеспечение инфекционной безопасности пациента и медицинского персонала, требований асептики и антисептики;
- ♦ соблюдение морально-правовых норм профессионального общения, выполнение требований трудовой дисциплины.

Медицинская сестра-анестезист должна уметь:

- ♦ проводить ИВЛ через маску аппарата и методом «изо рта в рот», «изо рта в нос», с помощью дыхательной трубки, проводить непрямой массаж сердца;
- ♦ владеть техникой использования у больных методов мониторингового наблюдения (электрокардиографии, пульсоксиметрии и т. п.).

Медицинская сестра-анестезист имеет право:

- ♦ проводить анестезию под контролем врача-анестезиолога (при сохранении за врачом ответственности за ее проведение);
- ♦ получать информацию, необходимую для выполнения своих обязанностей;
- ♦ вносить предложения старшей медицинской сестре отделения по вопросам улучшения организации и условий своего труда;
- ♦ принимать участие в работе совещаний, конференций, профессиональных медицинских ассоциаций, секций, на которых рассматриваются вопросы, относящиеся к ее профессиональной компетенции;
- ♦ повышать профессиональную квалификацию на курсах усовершенствования, аттестовываться на присвоение квалификационной категории в установленном порядке.

1.5. Санитарно-противоэпидемические правила в анестезиологии

Общие положения. Анестезиолог в повседневной практике обязан строго соблюдать профилактические и санитарно-противоэпидемические правила, предусмотренные требованиями «Санитарно-эпидемиологических правил РФ»* по предотвращению распространения внутрибольничных инфекций. Источниками инфекции могут быть руки обслуживающего персонала, аппараты, инструменты, используемые для выполнения как инвазивных, так и неинвазивных процедур.

Гигиена рук включает гигиеническую и хирургическую обработку.

Гигиеническую обработку рук осуществляют перед непосредственным контактом с пациентом; перед надеванием стерильных перчаток при постановке центрального или периферического внутрисосудистого катетера, мочевого катетера или других инвазивных устройств; после работы с медицинским оборудованием, находившимся в контакте с больным; после контакта с секретами или экскретами организма, слизистыми оболочками, повязками; после контакта с неповрежденной кожей пациента (при перекладывании пациента и т. п.) и особенно — с участками тела, контаминированными микроорганизмами.

Гигиеническую обработку рук осуществляют одним из двух способов:

- 1) мытье рук мылом и водой;
- 2) обработка рук кожным антисептиком (без их предварительного мытья) путем втирания его в кожу кистей рук.

При этом следует обращать особое внимание на обработку кончиков пальцев, кожи вокруг ногтей, между пальцами и подержание их во влажном состоянии в течение рекомендуемого времени обработки.

* Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.2485–09 «Профилактика внутрибольничных инфекций в стационарах (отделениях) хирургического профиля лечебных организаций» (постановление «Профилактика внутрибольничных инфекций в стационарах (отделениях) хирургического профиля лечебных организаций», утвержденное 13 февраля 2009 г.).

Хирургическую обработку рук проводят в два этапа:

I этап — мытье рук мылом и водой в течение двух минут, затем высушивание стерильным полотенцем (салфеткой);

II этап — обработка кожным антисептиком кистей рук, запястий и предплечий.

До начала обработки рук часы и ювелирные изделия должны быть сняты, ногти коротко подстрижены. Порезы и ссадины закрывают водонепроницаемыми перевязочными средствами. Сотрудники с дерматитом, псориазом или другими заболеваниями кожи отстраняются от работы и направляются на обследование и лечение.

Перчатки используют при различных манипуляциях, а также при контакте со слизистыми оболочками пациентов и использованными инструментами. Стерильные перчатки применяют при выполнении инвазивных процедур и контакте со стерильными предметами, нестерильные — при контакте со слизистыми оболочками, неповрежденной кожей и при работе, сопряженной с риском заражения кровью, другими биологическими жидкостями, выделениями и экскрементами.

Перчатки используют однократно, их надевают непосредственно перед контактом с пациентом и снимают сразу после завершения процедуры до контакта с другими предметами (ручки, истории болезни и т. п.). Перчатки меняют при различных процедурах у одного и того же больного, при работе со следующим пациентом. После снятия перчаток руки следует вымыть либо протереть антисептиком перед следующим надеванием перчаток.

При нарушении целостности перчаток и загрязнении рук кровью, выделениями и другими веществами следует:

- ◆ снять перчатки;
- ◆ вымыть руки мылом и водой;
- ◆ тщательно высушить руки полотенцем однократного использования;
- ◆ обработать кожным антисептиком дважды.

Маску надевают перед выполнением стерильной процедуры, входом в операционную. Маска должна закрывать нос, рот и подбородок, ее нельзя снимать при разговоре. Маску нужно сразу сменить, если она стала влажной или загрязнилась.

Операционные шапочку, костюм, специальную обувь надевают перед входом в операционную. Загрязненную униформу при первой же возможности меняют.

Безопасное использование и утилизация острых инструментов. При возникновении «аварийной ситуации» во время манипуляции (нарушение целостности кожи рук) следует немедленно принимать меры по экстренной профилактике гепатита В и ВИЧ-инфекции.

С целью предупреждения травмы от острых предметов (игла, скальпель) необходимо соблюдать следующие правила:

- ♦ запрещается надевать колпачки на использованные иглы;
- ♦ использованные острые предметы необходимо сбрасывать в специально установленные контейнеры строго в месте использования;
- ♦ для набирания лекарств использовать тупые аспирационные иглы.

Предотвращение загрязнения лекарств:

- ♦ стерильные одноразовые шприцы и иглы использовать в работе только с одним пациентом, запрещено применять их у нескольких больных даже при смене иглы;
- ♦ перед использованием подготовленные шприцы и иглы хранить в стерильной укладке (контейнере) и прикрывать для предотвращения загрязнения;
- ♦ все использованные шприцы с иглами уничтожать в специальном контейнере для острых предметов;
- ♦ ампулы после использования уничтожать; запрещается повторное применение препарата для следующих пациентов; ампулы из-под лекарств группы «А» до проверки следует хранить в специальных пакетах, в последующем уничтожать установленным порядком;
- ♦ инфузионные системы, находившиеся в контакте с компонентами крови, применять однократно;
- ♦ перерывы в инфузии с использованием «заглушек» сводить к минимуму, порты для инъекций содержать в асептических условиях, они должны быть свободными от крови и закрыты «заглушкой», когда не используются.

Дезинфекция и стерилизация аппаратов ингаляционного наркоза и анестезиологического инструментария. Аппараты ингаляционного наркоза (ИН), искусственной вентиляции легких (ИВЛ), медицинский инструментарий в процессе проведения общей анестезии загрязняются различной микрофлорой, включая патогенную, и при повторном применении без соответствующей обработки могут стать источником бактериальной, вирусной, ВИЧ-инфекции и т. д. Поэтому все применяемые для проведения анестезии предметы неоднократного использования, соприкасающиеся с поверхностью слизистых оболочек, и особенно при нарушении целостности кожных и слизистых покровов, в обязательном порядке должны подвергаться специальной обработке в соответствии с «Методическими указаниями по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения» от 30 декабря 1998 г., № МУ-287-113.

Разборку, мойку, дезинфекцию и стерилизацию использованных медицинских инструментов, приборов и аппаратов необходимо выполнять в резиновых перчатках. Очистку и мойку деталей аппаратов производят в специальном помещении или в предоперационной.

При подозрении на наличие у больного инфекционного заболевания необходимо проводить ингаляционную анестезию и ИВЛ только по полуоткрытому или открытому контурам.

Аппараты ИН и ИВЛ обрабатывают по окончании операций. При проведении длительной ИВЛ или кислородной терапии съемные элементы аппаратов обрабатывают не реже одного раза в сутки.

Не допускается проведение ингаляционной анестезии, ИВЛ, кислородной терапии последовательно нескольким больным без смены комплектующих деталей (ларингеальные маски, эндотрахеальные трубки, воздухопроводы, дыхательные шланги, мешки, загубники и т. д.), предварительно прошедших соответствующие дезинфекционные мероприятия.

По окончании операции и ИВЛ наружные поверхности аппаратов для удаления возможной крови и слизи протирают ветошью, обильно смоченной моющим раствором (состав см. ниже). Затем аппараты протирают 3% раствором перекиси водорода

или другим дезинфицирующим раствором, разрешенным к применению с данной целью.

Наружные поверхности столиков и тележек для анестезиологического оборудования ежедневно протирают ветошью, смоченной 0,5% раствором моющего средства. Один раз в неделю оборудование после мытья обрабатывают путем протирания ветошью, смоченной 3% раствором перекиси водорода или другим дезинфицирующим раствором.

Все расходные материалы, соприкасающиеся с дыхательными путями больного (лицевые и ларингеальные маски, эндотрахеальные трубки, трахеостомические канюли, воздуховоды, катетеры для аспирации секрета трахеобронхиального дерева), должны быть стерильными.

Маски аппарата ИИ — местная дезинфекция их не эффективна. Маски следует использовать однократно или стерилизовать после каждого пациента в соответствии с инструкциями производителя.

Аппараты ИИ — повседневная стерилизация или дезинфекция внутренних компонентов аппаратов ИИ не являются необходимыми. Защита внутреннего контура аппарата ИИ от потенциального обсеменения микроорганизмами, а также исключение необходимости в дезинфекционной обработке аппарата обеспечивается применением специальных бактериально-вирусных фильтров (новый фильтр для каждого пациента) (рис. 1.1). Фильтры снабжены стандартными коннекторами 22М/15F — 22F/15М, с помощью которых их подсоединяют к аппарату в контур вдоха и выдоха. Фильтры выполняют высокую бактериальную и вирусную фильтрацию, включая задержку вирусов гепатита С, СПИДа и микобактерий туберкулеза.

В соответствии с графиком, необходимо осуществлять производственную уборку и техническое обслуживание аппаратов ИИ. Мехи, однонаправленные клапаны и поглотители углекислого газа должны очищаться и периодически дезинфицироваться. Съемные детали аппаратов дезинфицируют так же, как изделия медицинского назначения из соответствующих материалов.

Резервуар увлажнителя заполняют стерильной дистиллированной водой.

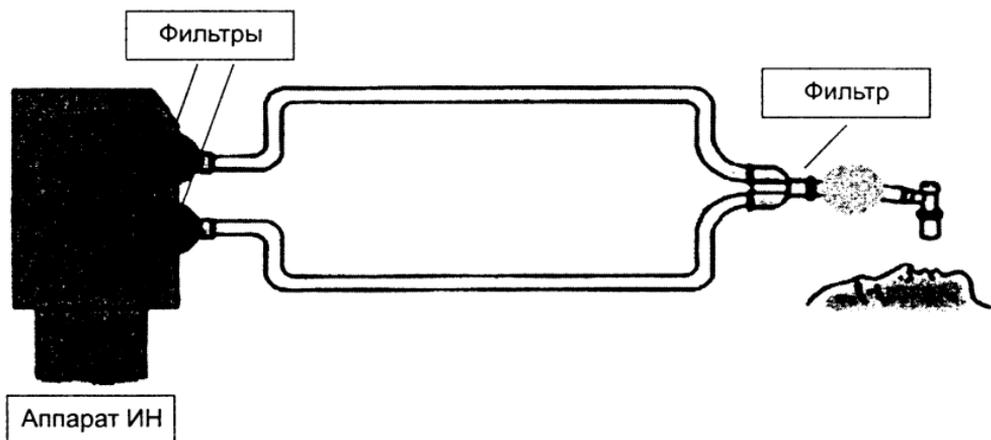


Рис. 1.1. Схема расположения бактериальных фильтров при проведении ингаляционной анестезии и ИВЛ

Ларингоскопы — практикующаяся текущая дезинфекция после приема каждого пациента неэффективна из-за сохраняющегося остаточного загрязнения. Клинки регулярно загрязняются кровью — эти элементы относятся к категории высокого риска. Необходимо качественно очищать клинок ларингоскопа, особенно вокруг светодиода и в местах сочленения перед обеззараживанием или стерилизацией. Хотя повторное автоклавирование может повлиять на функцию ларингоскопа, рекомендуется стерилизовать повторно используемые у разных пациентов клинки ларингоскопа согласно инструкциям заводов-изготовителей. Ручка ларингоскопа также должна промываться, дезинфицироваться и, если это возможно, стерилизоваться после каждого использования, поскольку насечки на рукоятке ларингоскопа не могут быть надежно очищены вручную при загрязнении кровью.

Анестезиологи должны проявлять большую осторожность при обращении с ларингоскопами: надевать перчатки во время интубации, а использованные инструменты помещать в предназначенный сосуд для предотвращения загрязнения поверхностей.

Оборудование для мониторинга, не контактирующее с неповрежденной кожей (манжеты для измерения АД, провода, датчики пульсоксиметра, ЭКГ-кабель, стетоскопы, аппараты для подогрева крови, внешние части мониторов и т. д.), должно

дезинфицироваться способом протирания дезинфицирующими средствами с моющими свойствами в конце дня, а при явном загрязнении — немедленно. Такие предметы, как *датчики температуры*, следует использовать однократно.

Фиброоптические бронхоскопы — приборы, которые не подвергают автоклавированию. В процессе предстерилизационной очистки следует тщательно удалять все микрочастицы. Для качественного обеззараживания необходимо достаточное время контакта с дезинфицирующими средствами высокого уровня. Обеззараживание лучше всего достигается при использовании автоматизированной системы.

Резиновые зонды можно стерилизовать пять раз, и хранить в запечатанном пакете. По возможности, целесообразно использовать одноразовые зонды.

Баллоны с газами перед доставкой в операционную или палату интенсивной терапии моют 0,5% раствором моющего средства, затем тщательно протирают ветошью, смоченной 1% раствором перекиси водорода или другого дезинфектанта.

Предстерилизационная очистка и дезинфекция комплектующих деталей и блоков аппаратов ингаляционного наркоза и ИВЛ. После проведения ингаляционной анестезии и ИВЛ коннекторы, адаптеры, тройники, соединительные трубки, воздухопроводы, дыхательные маски и шланги, сборники конденсата, дыхательный мешок отсоединяют от аппарата и немедленно промывают под струей холодной, а затем теплой воды. Особенно это относится к присоединительным элементам и трахеостомическим канюлям, чтобы избежать высыхания на них выделений, экссудата, крови. Промывать следует тщательно, в течение 5–10 мин. Затем промытые элементы и детали на 15–20 мин погружают до полного заполнения в горячий (50° С) моющий раствор следующего состава: перекись водорода 30% — 20 мл + одно из моющих средств («Лотос», «Лотос-автомат», «Астра», «Айна» и т. п.) — 5 г, вода питьевая — 975 мл. Температуру раствора в процессе замачивания специально не поддерживают. Через 15–20 мин производят мойку деталей в том же растворе. Раствор применяют однократно. Кроме вышеуказанного раствора можно применять специальные дезинфицирующие средства — 1% раствор лизафина (при отсутствии изменения цвета и появления хлопьев

разрешено использовать до 7 сут), или 2% раствор виркона (использовать только в течение одних суток), или 0,03% раствор нейтрального анолита, или другие разрешенные для этой цели растворы.

Детали моют ватно-марлевыми тампонами. Не следует для очистки и мытья использовать острые предметы, а также щетки и ерши, так как имеется опасность оставления в патрубках щетинок от щеток (ершей) и последующей их аспирации в дыхательные пути. Марлевые тампоны применяют для мытья однократно.

Обработанные таким образом предметы отмывают последовательно в двух порциях стерильной воды, сушат и хранят следующим образом:

- ◆ присоединительные элементы (коннекторы, адаптеры, тройники, соединительные втулки, маски, сборники конденсата) вместе с аппаратом ИН;
- ◆ ротоглоточные воздухопроводы, ларингеальные маски, трахеостомические канюли — в асептических условиях;
- ◆ дыхательные шланги, дыхательные мешки — в подвешенном состоянии.

Адсорбер перед дезинфекцией очищают от адсорбента. Канистру заливают моющим раствором, особенно тщательно очищают решетки адсорбера, так как они загрязняются клейкой массой, образующейся из адсорбента. Рамку адсорбера протирают ватным или марлевым тампоном, смоченным моющим раствором. Адсорбер, уплотняющую прокладку дезинфицируют путем погружения в один из дезинфицирующих растворов. После дезинфекции их промывают в двух порциях стерильной воды, сушат и хранят вместе с аппаратом ИН.

Нереверсивный клапан после разборки на составные части и мойки подвергают дезинфекции методом погружения в дезинфицирующие растворы.

Клапаны рециркуляции (вдоха и выдоха) аппарата ИН разбирают, моют и дезинфицируют методом погружения в один из дезинфицирующих растворов. Затем прополаскивают в двух порциях стерильной воды, сушат и хранят вместе с аппаратами. Несъемные клапанные коробки, содержащие седла клапана, осушают, промывают моющим раствором, ополаскивают и тщательно протирают 70% этиловым спиртом.

При предполагаемом загрязнении аппаратов ИН микобактериями туберкулеза дезинфекцию комплектующих деталей и блоков проводят методом погружения в один из дезинфицирующих растворов: 3% раствор перекиси водорода (экспозиция 3 ч), 10% раствор формальдегида (экспозиция 60 мин) или другой дезинфицирующий раствор, разрешенный к применению с данной целью.

Стерилизацию узлов и деталей аппарата, других принадлежностей производят либо сухожаровым способом, либо методом автоклавирования. Это целесообразно осуществлять в центральном стерилизационном отделении (пункте) лечебного учреждения.

Запрещается:

- ♦ повторно использовать предметы однократного применения (эндотрахеальные трубки, шприцы, иглы, системы для переливания крови и кровезаменителей и др.), они подлежат утилизации;
- ♦ применять загрязненную кровью (появление розовой окраски) моющих растворов.

Обеззараживание медицинского инструментария. Медицинский инструментарий в анестезиологической практике часто используют для комплектования различных стерильных наборов (трахеостомических, для венесекции, для пункции плевральной полости, для катетеризации мочевого пузыря и др.). Инструменты после каждого использования должны подвергаться обеззараживанию. Обеззараживание включает в себя три обязательных элемента: дезинфекцию, предстерилизационную очистку и стерилизацию. Предметы, которые при таком способе обеззараживания выходят из строя (ларингеальные маски, ларингоскопы, трахеотомические канюли, воздуховоды), обеззараживают по специальной методике (см. выше). В качестве средств дезинфекции, предстерилизационной очистки и стерилизации используют только разрешенные в установленном порядке в РФ физические и химические средства.

Дезинфекция. Дезинфекцию осуществляют физическим (кипячение, водяной насыщенный пар под избыточным давлением, сухой горячий воздух) или химическим (использование раство-

ров химических средств) методами. Выбор метода дезинфекции зависит от особенностей изделия и его назначения.

Изделия из стекла, металлов, термостойких полимерных материалов, резин, латекса подвергают кипячению в дезинфекционных кипятильниках при полном погружении их в дистиллированную воду с 2% двууглекислым натрием продолжительностью 30 мин, или подвергают паровой обработке в автоклаве при температуре 110° С и давлении 0,5 ати, или обработке в сухожаровом шкафу при температуре 120° С продолжительностью 45 мин.

Изделия из стекла, коррозиестойких металлов, пластмасс, резин можно дезинфицировать с использованием химических средств способом погружения их в раствор в специальных емкостях из стекла, пластмасс или покрытых эмалью без повреждений. В качестве дезинфектанта применяют один из следующих растворов: неразведенный глютарал — 15 мин, неразведенный сайдекс — 15 мин, 3% гигасепт — 30 мин, 0,75% лизоформ — 60 мин, 2% лизетол АФ — 30 мин, 0,5% хлоргексидин — 15 мин, 0,1% клорсепт — 60 мин, а также и другие, разрешенные для этой цели, растворы. Дезинфицирующий раствор применяют однократно.

Предстерилизационная очистка. После дезинфекции инструменты промывают проточной водой над раковиной в течение 30 мин до полного удаления запаха дезинфицирующего средства. Затем замачивают в горячем (50–55° С) моющем растворе в течение 15 мин при полном погружении изделий. Температура раствора в процессе замачивания не поддерживается. После замачивания каждый инструмент моют в моющем растворе (моющего средства «Астра», «Лотос», «Айна», «Прогресс», «Биолот») при помощи ерша или ватно-марлевого тампона в течение 30 с. Вымытый инструментарий прополаскивают под проточной водой, а затем в течение 30–40 с — в дистиллированной воде. Промытые инструменты сушат в сушильном шкафу при температуре 85° С до полного исчезновения влаги.

Качество очистки инструментов должна проверять старшая сестра отделения два раза в неделю путем постановки одной из следующих проб: бензидиновой, ортотолидиновой, азопирамовой и амидопириновой. Контролю подвергают не менее 3–5 обработанных инструментов каждого наименования. Наличие остаточных моющих средств на инструментах определяют путем поста-

новки фенолфталеиновой пробы. В случае положительной пробы на кровь или моющее средство все изделия обрабатываются повторно до получения отрицательного результата.

Прописи моющих растворов:

- ♦ раствор № 1 — раствор перекиси водорода 30% — 16 мл; моющее средство «Прогресс», «Лотос», «Лотос-автомат», «Айна» — 5 г; вода питьевая — до 1 л;
- ♦ раствор № 2 — моющее средство «Биолот» — 5 г, вода питьевая — до 1 л.

Следует помнить, что:

- ♦ моющий раствор № 1 можно использовать в течение 1 сут с момента изготовления, если его цвет не изменился;
- ♦ неизменный раствор можно подогревать до шести раз.

Стерилизация. Стерилизацию осуществляют паровым или воздушным методами.

Паровой метод. Инструменты, детали аппаратов, изготовленные из коррозионно-стойких металлов, шприцы с надписью 200° С, перевязочный материал, изделия из резины (катетеры, зонды) стерилизуют в паровом стерилизаторе при давлении пара 2 кгс/см², при температуре 132° С продолжительностью 20 мин. Стерилизацию проводят в стерилизационных коробках в двойной мягкой упаковке из бязи, бумаги мешочной непропитанной, бумаги мешочной влагостойкой. Контроль стерилизации осуществляют при каждой закладке стерилизуемого материала с использованием мочевины или никотинамида. Наборы трахеостомические, для венесекции, для пункции плевральной полости, для катетеризации мочевого пузыря стерилизуют автоклавированием, а затем запаивают в целлофановые пакеты и хранят их до 6 мес. После истечения срока годности наборы стерилизуют снова. В каждом пакете под оболочкой должна быть карточка с названием набора, описью предметов, датой и фамилией сотрудника, проводившего стерилизацию.

Воздушный метод. Воздушная стерилизация рекомендуется для изделий из металла, стекла и силиконовой резины. Ее осуществляют в сухожаровых шкафах одним из двух режимов:

- ♦ температура 180° С, время стерилизации — 60 мин;
- ♦ температура 160° С, время стерилизации — 150 мин.

Стерилизацию проводят в упаковке из бумаги мешочной непропитанной, бумаги мешочной влагостойкой или без упаковки. Инструменты в упаковке могут храниться в течение трех суток, а без упаковки должны использоваться немедленно. Бактериологический контроль качества стерилизации осуществляют один раз в месяц.

1.6. Техника безопасности при работе со сжатыми газами

Из всех сжатых газов, применяемых в анестезиологии, кислород представляет особую опасность, которая может проявиться следующими последствиями.

1. Взрыв углеводородов (смазочные и жировые вещества), возгорание пористых органических материалов (дерево, пенопласт, фибропластовые прокладки) при воздействии на них кислорода под повышенным давлением.

2. Возгорание оборудования, трубопроводной арматуры, контактирующих с чистым кислородом или с воздухом с повышенным содержанием кислорода.

3. Возгорание одежды, волосяных покровов обслуживающего персонала и пациента, находящихся в среде с высокой концентрацией кислорода.

Конструкционные и уплотнительные неметаллические материалы (фибра, резина на основе натуральных каучуков и др.), применяемые в кислородных станциях и кислородной разводке, могут легко воспламеняться в кислороде высокого давления при появлении источника загорания (искра, ударная волна и т. п.). Возникший источник возгорания может привести к поджиганию контактирующего с ним материала, в том числе металлического. Из металлов интенсивно горят в атмосфере кислорода титан, алюминий и его сплавы, углеродистые и нержавеющие стали. Медь и ее сплавы не горят в кислороде, но при воздействии источников большой энергии (при горении неметаллического материала) возможно оплавление медных и латунных деталей. Скорость горения материалов в кислороде в десятки раз выше, чем на воздухе. Особую опасность представляет загорание одежды человека, находящегося в атмосфере с высоким содержанием

кислорода. Скорость горения одежды такова, что пострадавший *не успевает сорвать с себя горящую одежду.*

При работе с баллонами со сжатыми газами **следует** тщательно соблюдать требования техники безопасности*.

1. Перевозку баллонов со сжатыми газами производят только на рессорном транспорте. Все баллоны укладывают вентилями в одну сторону с прокладками между ними и укрывают от действия солнечных лучей.

2. Погрузку на транспорт и разгрузку баллонов должны производить не менее двух человек. Нельзя допускать падения баллонов, сильных толчков или ударов о какие-либо предметы. Во время перевозки и хранения баллоны должны быть снабжены колпаками.

3. Перемещение баллонов в помещении следует производить только при помощи специальных носилок или тележек и под руководством лица, ответственного за правильное использование баллонов с газами. При перемещении баллона защитный колпак должен всегда находиться на своем месте.

4. Баллоны хранят в специально отведенном для этой цели помещении в вертикальном положении, установленными в специальные гнезда с хомутиками, на расстоянии не менее 1 м от радиаторов или других отопительных приборов. Хранение в одном помещении баллонов с кислородом и горючими газами **запрещается.**

5. Установка баллонов должна исключать их падение. Баллоны емкостью 40 л крепят в вертикальном положении с помощью скоб и хомутов.

6. Кислородные баллоны должны быть установлены вне здания. Подача кислорода производится централизованно кислородными станциями. Она может производиться также от отдельных баллонов, установленных в металлических шкафах у наружной стены здания. Число баллонов в шкафу не должно превышать 10 штук. Шкафы должны иметь отверстия для проветривания.

* Составлены на основании следующего документа: «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 11 июня 2003 г., № 91).

7. В целях предотвращения взрыва кислорода нельзя касаться баллонов масляными руками, смазывать маслами, жирами вентили и редукторы баллонов, класть на них промасленные предметы, работать в промасленной одежде.

Порядок эксплуатации баллонов

1. Произвести продувку штуцера баллона для удаления посторонних частиц. Продувку осуществляют кратковременным, плавным открытием вентиля на пол-оборота. Вентиль баллона открывают специальным ключом. При открытии вентиля нельзя находиться напротив штуцера баллона.

2. Проверить наличие в накидной гайке фибровой прокладки, присоединить редуктор. Фибровые прокладки должны быть заводского изготовления, обезжирены. **Запрещается** использовать прокладки из других материалов. Не разрешается заменять трубки, штуцера, накидные гайки и другие детали, соприкасающиеся со сжатым кислородом, стальными, так как сталь быстро корродирует, а также может дать искру при случайном ударе, например, при подтягивании стальных частей ключом.

3. После присоединения редуктора к баллону медленно и плавно открыть вентиль баллона.

4. Установить необходимое рабочее давление, проверить герметичность соединений. В случае негерметичности закрыть вентиль, сбросить давление и подтянуть соединения в местах утечки кислорода. Обнаружение утечки газа производят с помощью водо-мыльного раствора. Устранение утечки газа под давлением **запрещается**.

5. Закрывать вентиль во всех случаях, когда баллоном не пользуются.

6. С пустыми баллонами всегда обращаться как с полными.

6. Запрещается перекачивание кислорода из одного баллона в другой.

7. В темное время суток работы следует выполнять только при хорошем электрическом освещении.

8. В случае обнаружения повреждения баллона, он должен быть четко замаркирован и возвращен поставщику. Ни в коем случае не пытаться ремонтировать баллон или скрывать его дефекты.

9. Запрещается производить зачехление баллонов материей.

ВНИМАНИЕ! Масло в соединении с кислородом — **взрывоопасно!**

1.7. Метрологический контроль аппаратов ингаляционной анестезии и искусственной вентиляции легких

Метрология (от греч. «метро» — мера, «логос» — учение) — наука об измерениях, методах и средствах обеспечения единства и требуемой точности измерений.

В РФ сформирована Государственная система измерений (ГСИ), в которую включены метрологические службы юридических лиц и организации, аккредитованные в области метрологии.

При анестезиологическом обеспечении хирургических вмешательств метрология, как наука и область практической деятельности, играет значительную роль. Это связано с частым использованием результатов измерений, на основе которых можно получить информацию о состоянии пациента и используемых технических средствах. Измерительная информация служит основой для принятия правильных решений при лечебной, учебной и научной работе. Напротив, получение недостоверной информации или отсутствие таковой приводит к неверным решениям, снижению качества анестезиологической и в целом медицинской помощи, а нередко и к летальному исходу.

Основным документом, регулирующим метрологическое обеспечение, является *Федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (далее ФЗ)*. В нем предусмотрены основные требования к измерениям, которые должны выполняться как метрологическими службами, так и специалистами отделения анестезиологии-реанимации (ОАР).

Основные требования к измерениям

1. Измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, должны выполняться по аттестованным методикам (методам) измерений, за исключе-

нием предназначенных для выполнения прямых измерений. С этой целью применяются средства измерений утвержденного типа, прошедшие поверку. Результаты измерений должны быть выражены в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации.

2. Методики (методы) измерений, предназначенные для выполнения прямых измерений, вносятся в эксплуатационную документацию на средства измерений.

Сами *средства измерений* также подлежат периодической поверке (ст. 13 ФЗ). Ее осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Правительством Российской Федерации определен перечень средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений государственными *региональными центрами метрологии*.

Результаты поверки средств измерений удостоверяются знаком поверки и (или) свидетельством о поверке.

Сведения о результатах поверки средств измерений, предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими поверку средств измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут подвергаться поверке в добровольном порядке. Требования к такой поверке отражены в ст. 18 ФЗ.

Все средства измерений (СИ), используемые в анестезиологии, делятся на три группы:

- 1) общетехнические СИ, которые применяют и в других областях медицины: тонометры, электрокардиографы, секундомеры, весы и т. д.;
- 2) специальные СИ, которые преимущественно используют в отделениях анестезиологии-реанимации: пульсоксиметры, капнографы, газоанализаторы, волюметры и пр.;

3) СИ технических средств (ТС) — аппаратов (комплексов) ингаляционной анестезии (ИА) и искусственной вентиляции легких (ИВЛ), дефибрилляторов и пр. Как лечебные ТС, они не подлежат метрологической поверке, но в них включены в виде отдельных блоков или датчиков средства измерений, которые периодически должны проходить тестирование.

Метрологическая поверка средств медицинских измерений должна осуществляться метрологической службой в сроки, указанные в руководстве по эксплуатации на конкретные ТС.

Метрологическая проверка средств измерений проводится инженерно-техническим персоналом лечебных учреждений, а при его отсутствии — врачом анестезиологом-реаниматологом или медицинской сестрой-анестезистом. Последняя обязана следить за исправностью аппаратов, поддерживать их в постоянной готовности к оказанию медицинской помощи и перед подключением пациента к аппарату подготовить последний к работе, проведя *тестирование* аппарата. Если оно конструктивными особенностями аппарата не предусмотрено, проводится проверка аппарата.

Необходимое оснащение: газоанализатор кислорода (типа ГКМ-01 или ГКМП-02), аттестованный волюмоспирометр (типа МЛП-1Э или ВЭ-01), контрольный спадающий дыхательный мешок.

Методика проведения и последовательность действий

1. Подготовить к работе контрольно-измерительные приборы.
2. Собрать аппарат по полуоткрытому контуру с подсоединенным к тройнику контрольным мешком.
3. Выключить увлажнитель (не следует дыхательную смесь увлажнять и согревать, так как может измениться чувствительность датчиков контрольно-измерительных приборов).
4. Включить аппарат в сеть и проверить герметичность дыхательной системы, в случае ее нарушения — неисправность устранить.
5. Расположить датчик кислорода газоанализатора с помощью тройника и аттестованный волюмоспирометр в дыхательном контуре на канале вдоха перед увлажнителем (при выключенном увлажнителе можно и после увлажнителя).

6. На режиме контролируемой механической вентиляции — CMV (30% время вдоха, без плато и давления в конце выдоха) установить МОД аппарата 5 л/мин и частоту дыханий 10, но лучше при предполагаемом для больного режиме ИВЛ.

7. С помощью контрольного прибора определить реальный минутный объем на вдохе.

8. Рассчитать относительную погрешность минутной вентиляции (γV_i) в % по следующей формуле:

$$\gamma V_i = 100 (V_0 - V_i) / V_i, \quad (1)$$

где V_0 — реальное значение минутной вентиляции аппарата ИВЛ, измеренное волюмоспирометром, л/мин; V_i — заданное значение минутной вентиляции аппарата ИВЛ, л/мин.

При исправном аппарате γV_i не должна превышать значений, указанных в паспорте аппарата ИВЛ и волюмоспирометра.

9. При отсутствии волюмоспирометра следует подобрать такой газоток кислорода, чтобы в течение 5 мин (не менее!) дыхательный мешок аппарата ИВЛ не переполнялся и не спадался, отсутствовал подсос воздуха, а газоанализатор показывал 100 ± 2 об.%. Этот газоток (л/мин) будет равен реальному минутному объему аппарата (V_0).

10. Подать в аппарат ИВЛ с помощью ротаметрического дозиметра кислород 5 л/мин (или ручкой смесительной камеры установить 100% кислорода). Измерения FiO_2 с помощью газоанализатора кислорода проводить не раньше чем через 5 мин после подачи кислорода при стабильных показаниях FiO_2 . При исправном аппарате FiO_2 должно быть в пределах 100 ± 2 об.%.

11. От установленной величины V_i аппарата дозиметром кислорода уменьшать его газоток по 1 л и через каждые 5 мин (не менее!) вентиляции каждой газовой смесью регистрировать данные FiO_2 расчетные и газоанализатора кислорода. При исправном аппарате расхождение между двумя сравниваемыми величинами не должно превышать ± 2 об.%.

12. Если в аппарате имеется смеситель, проверить его на 21, 50, 80 и 100 об. %, через 5 мин вентиляции каждой газовой смесью определить показания на газоанализаторе кислорода. При исправном смесителе расхождения между показаниями смесителя и газоанализатора не должны превышать погрешности, указанной в техническом описании к аппарату ИВЛ.

13. Рассчитать приведенную погрешность измерения концентрации кислорода во вдыхаемой смеси (σFiO_2) по формуле

$$\sigma FiO_2 = 100 (FiO_{2,0} - FiO_{2,1}) / D = FiO_{2,0} - FiO_{2,1}, \quad (2)$$

где $FiO_{2,0}$ — реальное значение, измеренное газоанализатором кислорода, об. %;
 $FiO_{2,1}$ — заданное значение концентрации кислорода аппаратом ИВЛ, об. %;
 D — диапазон измерения газоанализатора, об. % ($D = 100$).

Допустимая приведенная погрешность не должна превышать половину деления шкалы смесителя аппарата ИВЛ (или ротаметра).

14. Средства измерения аппарата ИВЛ должны быть откалиброваны, если относительная погрешность минутной вентиляции аппарата (γV_i), определяемая по формуле (1), и приведенная погрешность измерения концентрации кислорода во вдыхаемой смеси (σFiO_2), определенная по формуле (2), будут превышать допустимые значения, приведенные в техническом паспорте на аппарат.

1.8. Порядок работы с лекарственными средствами, используемыми в анестезиологии и реаниматологии

С учетом требований международного права и Российского законодательства лекарственные средства (ЛС) вообще, в том числе используемые в анестезиологии и реаниматологии, включены в соответствующие списки (токсикологические группы) (табл. 1.2) и подлежат в Российской Федерации различным мерам государственного контроля. В данном разделе обобщены и систематизированы нормативно-законодательные акты, определяющие порядок работы в отделениях лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) с лекарственными средствами, используемыми в анестезиологии и реаниматологии и включенными в перечень Стационарного формуляра Российской Федерации (Справочник лекарственных средств формулярного комитета, 2007 г.).

Токсикологические группы (списки) лекарственных средств

Группы (списки) лекарственных средств	Нормативные документы, утверждающие соответствующие перечни ЛС
Наркотические средства и психотропные вещества Списка II Психотропные вещества Списка III	Постановление Правительства РФ от 30.06.1998 № 681 «Об утверждении Перечня наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в РФ» (с изменениями и дополнениями)
Прекурсоры наркотических средств и психотропных веществ Списка IV	Постановление Правительства РФ от 30.06.1998 № 681 «Об утверждении Перечня наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в РФ» (с изменениями и дополнениями)
Сильнодействующие вещества (СД) Ядовитые вещества (ЯВ)	Постановление Правительства РФ от 29.12.2007 № 964 «Об утверждении списков сильнодействующих и ядовитых веществ для целей статьи 234 и других статей Уголовного кодекса РФ, а также крупного размера сильнодействующих веществ для целей статьи 234 и других статей Уголовного кодекса РФ» Письмо Минздравсоцразвития от 24.06.2008 № 4406-РХ
Список «А» Список «Б»	Государственная фармакопея СССР X издания, Государственная фармакопея РФ XII издания (Приказ МЗ РФ от 31.12.1999 № 472 «О перечне лекарственных средств списков А и Б» утратил силу)

К сильнодействующим и ядовитым лекарственным средствам относятся лекарственные средства, содержащие сильнодействующие и ядовитые вещества, включенные в списки сильнодействующих веществ и ядовитых веществ, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 29 декабря 2007 г. № 964.

Лекарственные средства списков «А» и «Б» не имеют альтернативного названия «сильнодействующие и ядовитые вещества», не входят в список сильнодействующих и ядовитых веществ Постановления Правительства РФ от 29.12.2007 № 964. Приказ МЗ РФ от 31.12.1999 № 472, которым были утверждены списки «А» и «Б», утратил силу. Очевидно, при работе с этими лекарственными средствами можно не учитывать их принадлежность к соответствующему списку «А» или «Б».

Деятельность в сфере оборота (приобретение, использование, хранение, отпуск, перевозка, уничтожение) наркотических средств (НС) и психотропных веществ (ПВ) списка II, психотропных веществ списка III, в том числе в медицинских целях, регулируется *ФЗ РФ от 08.01.1998 № 3–ФЗ «О наркотических средствах и психотропных веществах»* (с изменениями и дополнениями), другими нормативно-законодательными актами и осуществляется на разрешительной основе — *лицензировании*. Порядок лицензирования деятельности, связанной с оборотом НС и ПВ, определен Постановлением Правительства РФ от 04.11.2006 № 648 *«Об утверждении положения о лицензировании деятельности, связанной с оборотом наркотических средств и психотропных веществ»* (с изменениями и дополнениями).

Деятельность в сфере оборота ЛС, отнесенных к сильнодействующим, ядовитым веществам, прекурсорам таблиц II и III списка IV, списка «А» и «Б», осуществляется в соответствии с требованиями лицензии на медицинскую деятельность (Постановление Правительства РФ от 22.01.2007 № 30), при наличии в ЛПУ аптеки — лицензии на фармацевтическую деятельность (Постановление Правительства РФ от 06.07.2006 № 416).

Требования к правилам работы с ЛС конкретных токсикологических групп приведены в табл. 1.3.

Требования к персоналу, осуществляющему деятельность, связанную с оборотом наркотических средств и психотропных веществ

Допуск к работе с НС и ПВ осуществляется согласно постановлению Правительства РФ от **06.08.1998 № 892** *«Об утверждении правил допуска лиц к работе с наркотическими средствами и психотропными веществами»* (с изменениями и дополнениями). Для этого на сотрудников должны быть получены:

♦ **заключение** органов по контролю за оборотом наркотических средств и психотропных веществ (ФСКН) (Приказ **ФСКН от 08.12.2008 № 450**) об отсутствии у работников, которые в силу своих служебных обязанностей получают доступ непосредственно к НС и ПВ, непогашенной или неснятой судимости за преступление средней тяжести, тяжкое, особо тяжкое преступление или преступление, связанное с незаконным оборотом НС и ПВ, в том числе совершенное вне пределов Российской Федерации,

Требования к правилам работы с ЛС, применяемыми в анестезиологии и реаниматологии

Группа ЛС МНН (торговое название ЛС)	Особые требования к персоналу	Хранение лекарственных препаратов	Предметно-количественный учет (ПКУ)	Порядок назначения ЛП
<p>Наркотические средства и психотропные вещества Списка II:</p> <p>Морфин</p> <p>Тримеперидин (Промедол)</p> <p>Фентанил</p> <p>Кетамин</p> <p>Кетамин g/x (Калипсол, Кеталар)</p>	<p>Допуск к работе с НС и ПВ (Постановление Правительства РФ от 06.08.1998 № 892 с изменениями и дополнениями).</p> <p>Дополнительная подготовка в сфере деятельности, связанной с оборотом НС и ПВ (Постановление Правительства РФ от 04.11.2006 № 648)</p>	<p>Сейфы.</p> <p>Кнопка тревожной сигнализации на рабочем месте (требования к помещениям хранения согласно приказу МЗ РФ от 12.11.1997 № 330, с изменениями и дополнениями; Постановлению Правительства РФ от 31.12.2009 № 1148; приказу Минздрава РФ от 02.08.2010 № 590н).</p> <p>Тримеперидин (Промедол) хранится при t = +12...+15° С</p>	<p>«Журнал регистрации операций, связанных с оборотом наркотических средств и психотропных веществ» (Приложение № 1 Постановления Правительства РФ от 04.11.2006 № 644)</p>	<p>Опросить больного о предыдущих назначениях НС и ПВ (ФЗ РФ № 3-ФЗ)</p> <p>Согласование с зав. отделением (ответственным дежурным врачом или другим лицом, уполномоченным приказом главного врача ЛПУ) (приказ Минздрава РФ от 12.02.2007 № 110)</p>

<p>Психотропные вещества Списка III: Натрий оксибутират (натрия оксибат)</p>	<p>Допуск к работе с НС и ПВ (Постановление Правительства РФ от 06.08.1998 № 892). Дополнительная подготовка в сфере деятельности, связанной с оборотом НС и ПВ</p>	<p>Сейфы. Кнопка тревожной сигнализации на рабочем месте (требования к помещению хранения согласно приказу МЗ РФ от 12.11.1997 № 330, с изменениями и дополнениями. Постановлению Правительства РФ от 31.12.2009 № 1148)</p>	<p>«Журнал регистрации операций, связанных с оборотом наркотических средств и психотропных веществ» (Приложение № 1 Постановления Правительства РФ от 04.11.2006 № 644)</p>	<p>Опросить больного о предыдущих назначениях НС и ПВ (ФЗ РФ № 3-ФЗ) Согласование с зав. отделением (ответственным дежурным врачом или другим лицом, уполномоченным приказом главного врача ЛПУ) (приказ Минздравасоцразвития РФ от 12.02.2007 № 110)</p>
<p>Прекурсоры НС и ПВ таблица III Списка IV: Этиловый эфир*</p>	<p>Нет</p>	<p>Металлический шкаф. Прохладное место (+8...+15° С)</p>	<p>«Журнал регистрации операций, связанных с оборотом прекурсоров наркотических средств и психотропных веществ» (Приложение № 2 Постановления Правительства РФ от 04.11.2006 № 644)</p>	<p>Согласование с зав. отделением (ответственным дежурным врачом или другим лицом, уполномоченным приказом главного врача ЛПУ) (приказ Минздравасоцразвития РФ от 12.02.2007 № 110)</p>

Группа ЛС МНН (торговое название ЛС)	Особые требования к персоналу	Хранение лекарственных препаратов	Предметно- количественный учет (ПКУ)	Порядок назначения ЛП
<p>Сильнодействующие вещества: Диазепам (Диалам, Реланиум, Седуксен, Сибазон)* Мидазолам (Дормикум, Фулсед)* Гексобарбитал (Гексенал) Тиопентал натрия (Пентотал) Трамадол (Трамал)</p>	<p>Нет</p>	<p>Сейф (металлический шкаф). Кнопка тревожной сигнализации на рабочем месте: диазепам, мидазолам (независимо от торговых наименований). Приказ МЗ РФ от 12.11.1997 № 330 (в редакции приказа Минздравоохранения от 26.06.2008 № 296н); приказ Минздравоохранения РФ от 14.12.2005 № 785** (с изменениями и дополнениями); письмо Минздравоохранения от 23.01.2009 № 25-1/10/2-300. Металлический шкаф в кабинете (помещении), не требующем дополнительной укреплённости. Кнопка тревожной сигнализации на рабочем месте: гексобарбитал, тиопентал натрия, трамадол. Приказ МЗ РФ от 12.11.1997 № 330 (в редакции приказа Минздравоохранения от 26.06.2008 № 296н); приказ Минздравоохранения РФ от 14.12.2005 № 785** (с изменениями и дополнениями)</p>	<p>Журнал по форме, утвержденной приказом МЗ СССР от 03.07.1968 № 523 (Приказ МЗ СССР от 02.06.1987 № 747)</p>	<p>Согласование с зав. отделением (ответственным дежурным врачом или другим лицом, уполномоченным приказом главного врача ЛПУ) (приказ Минздравоохранения РФ от 12.02.2007 № 110)</p>

<p>Список «А»: Атропина сульфат Атракурия бесилат (Тракриум) Векурония бромид (Норкурон) Мивакурия хлорид (Мивакрон) Неостигмина метилсульфат (Прозерин) Панкурония бромид (Павулон) Пипекурония бромид (Ардуан, Алеромид) Суксаметония бромид Суксаметония йодид (Дитилин) Суксаметония хлорид (Дитилин-А, Листенон) Цисатракурия бесилат (Нимбекс)</p>	<p>Нет</p>	<p>Металлический шкаф в кабинете (помещении), не требующем дополнительной укреплённости. Атракурия бесилат — при t +2...+8° C Пипекурония бромид — при t не выше +4° C Суксаметония бромид, Суксаметония йодид, Суксаметония хлорид, Цисатракурия бесилат — при t +2...+8° C</p>	<p>Не подлежат предметно-количественному учету. Приказ Минздравоохранения РФ от 14.12.2005 № 785** (с изменениями и дополнениями)</p>	<p>Приказ Минздравоохранения РФ от 12.02.2007 № 110</p>
--	------------	---	--	---

Группа ЛС МНН (торговое название ЛС)	Особые требования к персоналу	Хранение лекарственных препаратов	Предметно- количественный учет (ПКУ)	Порядок назначения ЛП
<p>Список «Б»: Артикаин (Ультракаин) Буливакаин (Анекаин, Маркаин) Динитроген оксид (Азота закись) Изофлуран (Форан) Лидокаин (Ксилодонт, Ксилокаин) Меливакаин (Изокаин, Мелидонт) Метогекситал (Бриетал) Прокаин (Новокаин) Пропрофол (Диприван, Пофол, Рекофол) Севофлуран (Севоран) Галотан (Фторотан)***</p>	<p>Нет</p>	<p>Запирающиеся шкафы. Буливакаин — после вскрытия использовать немедленно. Галотан (Фторотан) — при t +12... +15° С</p>	<p>Не подлежат предметно- количественному учету. Приказ Минздравоохранения РФ от 14.12.2005 № 785** (с изменениями и дополнениями). Принято решение о включении Галотана, Изофлурана, Севофлурана в Перечень ЛС, подлежащих предметно- количественному учету (письмо Минздравоохранения РФ от 22.07.2009 № 25-1/10/2-5747)</p>	<p>Приказ Минздравоохранения РФ от 12.02.2007 № 110</p>

* Находится под международным контролем в соответствии с Конвенциями ООН 1971 г. и 1988 г.

** Существует проект от 2009 г. о внесении изменений в приказ Минздравоохранения РФ от 14.12.2005 № 785 (изменение в предметно-количественном учете ЛС).

*** Галотан исключен из перечня ПВ списка III (Постановление Правительства РФ от 22.06.2009 № 507).

а равно о том, что указанным работникам не предъявлено обвинение в совершении преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотических средств и психотропных веществ;

♦ **справки** из учреждений государственной или муниципальной системы здравоохранения об отсутствии у данных работников заболеваний наркоманией, токсикоманией, хроническим алкоголизмом, а также об отсутствии среди указанных работников лиц, признанных непригодными к осуществлению отдельных видов профессиональной деятельности и деятельности, связанной с источниками повышенной опасности (т. е. они должны пройти **психиатрическое освидетельствование**).

На основании полученных заключения из ФСКН и справок учреждений здравоохранения руководителем организации (лицом его замещающим) издается приказ или распоряжение о допуске лиц к работе с НС и ПВ. Если происходят кадровые изменения: увольнение, прием на работу нового сотрудника, смена фамилии, то необходимо своевременно вносить изменения в приказ (распоряжение) о допуске к работе с НС и ПВ (после получения заключений из ФСКН и учреждений здравоохранения).

В трудовой договор либо в дополнительное соглашение к трудовому договору сотрудников, получивших допуск к работе с НС и ПВ, должны быть включены взаимные обязательства администрации организации и лица, связанные с оборотом наркотических средств и психотропных веществ.

При составлении графиков работы в отделениях ЛПУ следует предусматривать, чтобы в каждой смене были специалисты, имеющие допуск к работе с наркотическими средствами и психотропными веществами.

Требования к хранению лекарственных препаратов. Порядок хранения НС и ПВ и требования по технической укрепленности помещений утверждены постановлением Правительства РФ от **31.12.2009 № 1148** «О порядке хранения наркотических средств и психотропных веществ» и приказом МЗ РФ от **12.11.1997 № 330** «О мерах по улучшению учета, хранения, выписывания и использования наркотических средств и психотропных веществ» (в редакции приказов МЗ РФ от **09.01.2001 № 2**, от **16.05.2003 № 205** и приказа Минздравсоцразвития от **26.06.2008 № 296н**).

В отделениях ЛПУ хранение НС и ПВ осуществляется в помещениях, относящихся согласно Постановлению Правительства РФ от **31.12.2009 № 1148** к 3-й и 4-й категориям:

3-я категория — помещения, предназначенные для хранения НС и ПВ в отделениях (кабинетах) ЛПУ **3-дневного** и (или) **5-дневного запаса** (в приемных отделениях и в отделениях специализированной кардиологической помощи стационаров);

4-я категория — помещения, предназначенные для хранения **суточного запаса** НС и ПВ в отделениях ЛПУ, а также **места временного хранения** НС и ПВ, используемых в медицинских целях (машины скорой и неотложной медицинской помощи, посты среднего медицинского персонала и др.).

О соответствии установленным требованиям **объектов и помещений**, в которых осуществляется деятельность, связанная с оборотом НС и ПВ, должно быть **заключение ФСКН**, которое выдается на основании Приказа ФСКН от **08.12.2008 № 451**. Заключение выдается на срок действия лицензии.

Требования по хранению, утвержденные приказом МЗ РФ от 12.11.1997 № 330 (в редакции приказа Минздравсоцразвития от 26.06.2008 № 296), распространяются также на помещения для хранения **сильнодействующих и ядовитых веществ**, которые **находятся под международным контролем** (Конвенция ООН о психотропных веществах 1971 г. и Конвенция ООН о борьбе против незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ 1988 г.) и **подлежат предметно-количественному учету в РФ** (приказ Минздравсоцразвития РФ от **14.12.2005 № 785**, с изменениями и дополнениями; письмо Минздравсоцразвития от **23.01.2009 № 25-1/10/2-300**).

На внутренних дверцах сейфов или металлических шкафов, в которых хранятся НС, ПВ, сильнодействующие и ядовитые вещества, препараты списка «А», «Б», должны быть их списки с указанием высших разовых и суточных доз.

Приказом руководителя ЛПУ назначаются лица, ответственные за хранение НС и ПВ, допущенные к работе с данными лекарственными средствами, и устанавливается порядок хранения ключей от сейфов, металлических шкафов и помещений, а также используемых при опечатывании (пломбировании) печатей и пломбировочных устройств.

Кроме того, приказом руководителя ЛПУ утверждается список лиц, имеющих право доступа в помещения хранения.

Лекарственные препараты следует хранить с соблюдением требований температурного режима. Препараты, требующие защиты от повышенной температуры, необходимо хранить в холодильнике или холодильной камере. Наркотические средства и психотропные вещества, требующие хранения в прохладном месте (+8...+15° С), следует хранить в запирающемся холодильнике (холодильной камере) (письмо Минздравсоцразвития РФ от **02.11.2005 № 5268-ВС**) либо использовать термосумки и термоконтейнеры, которые помещаются в сейф.

Предметно-количественный учет лекарственных средств

Приказом Минздравсоцразвития РФ от **14.12.2005 № 785** «О порядке отпуска лекарственных средств» (в редакции приказов № 109 от 12.02.2007, № 521 от 06.08.2007) утвержден Перечень лекарственных средств, подлежащих предметно-количественному учету в аптечных учреждениях (организациях), организациях оптовой торговли ЛС, **лечебно-профилактических учреждениях** и частнопрактикующими врачами (Перечень ПКУ).

В Перечне ПКУ лекарственные средства систематизированы по пяти группам (Приложение 1 приказа Минздравсоцразвития РФ от 14.12.2005 № 785, с изменениями и дополнениями).

Порядок предметно-количественного учета НС и ПВ Списка II, ПВ Списка III, прекурсоров НС и ПВ Списка IV и форма журналов для их учета утверждены постановлением Правительства РФ от **04.11.2006 № 644** «О порядке представления сведений о деятельности, связанной с оборотом наркотических средств и психотропных веществ, и регистрации операций, связанных с оборотом наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров».

Приказом руководителя ЛПУ назначается лицо (лица), в том числе в подразделениях, ответственное за ведение и хранение «Журнала регистрации операций, связанных с оборотом наркотических средств и психотропных веществ», а также лицо, ответственное за ведение и хранение «Журнала регистрации операций, связанных с оборотом прекурсоров наркотических средств и психотропных веществ» при работе с этиловым эфиром (прекурсор НС и ПВ).

Все записи, отражающие любые изменения НС, ПВ, этилового эфира, производятся в соответствующих журналах только лицами, ответственными за их ведение и хранение, на основании документов, подтверждающих совершение этой операции. Документы или их копии (заверены в установленном порядке), подтверждающие совершение операции с НС, ПВ, этиловым эфиром, подшиваются в отдельную папку, которая хранится вместе с соответствующим журналом регистрации. Документами, подтверждающими приход, являются требования-накладные на получение этих лекарственных препаратов. Документами, подтверждающими расход, могут быть листы назначения, протоколы анестезии и др.

Ежемесячно проводится инвентаризация НС и ПВ, а также сверка прекурсоров. В графе 16 журнала регистрации НС и ПВ проставляется отметка об инвентаризации (№ и дата инвентаризационной описи или сличительной ведомости). Инвентаризация проводится комиссией, которая создается приказом руководителя ЛПУ.

Сверка прекурсора (этиловый эфир) осуществляется путем сопоставления их фактического наличия с данными учета (книжными остатками) и отражается в графе 16 журнала регистрации прекурсоров.

Журналы регистрации НС и ПВ вместе с документами, подтверждающими совершение операций с НС и ПВ, хранятся в сейфе, журнал регистрации прекурсоров НС и ПВ (этиловый эфир) должен храниться в металлическом шкафу. Срок хранения журналов 10 лет. По истечении указанного срока журналы регистрации подлежат уничтожению по акту, утверждаемому руководителем ЛПУ.

Все остальные лекарственные препараты, поставленные на предметно-количественный учет (см. табл. 1.3), подлежат учету в журнале по **форме, утвержденной приказом МЗ СССР от 03.07.1968 № 523 (приказ МЗ СССР от 02.06.1987 № 747).**

Порядок назначения лекарственных средств

Порядок назначения лекарственных средств регламентируется приказом Минздравсоцразвития РФ от **12.02.2007 № 110 «О порядке назначения и выписывания лекарственных средств, из-**

делий медицинского назначения и специализированных продуктов лечебного питания».

При назначении наркотических средств и психотропных веществ, внесенных в Списки II и III, лечащий врач должен опросить больного о предыдущих назначениях НС и ПВ и сделать соответствующую запись в медицинских документах (п. 5. ст. 25. ФЗ РФ № 3-ФЗ).

Больным, находящимся на стационарном лечении, при назначении **наркотических средств, психотропных веществ**, а также иных ЛС, подлежащих предметно-количественному учету (см. табл. 1.3), необходимо **согласование с заведующим отделением**, а в экстренных случаях — с ответственным дежурным врачом или другим лицом, уполномоченным приказом руководителя ЛПУ. При этом **назначение фиксируется в медицинских документах больного и заверяется подписью лечащего врача** (дежурного врача) и **заведующего отделением** (ответственного дежурного врача или другого уполномоченного лица).

Послеоперационным больным, а также больным с болевым и иным шоком, анурией и другими остро развившимися состояниями **при оказании экстренной медицинской помощи** назначение НС, ПВ и ЛС, подлежащих предметно-количественному учету, осуществляется лечащим врачом единолично. **Обоснованность** назначения ЛС в этих случаях подтверждается в медицинских документах больного ответственным дежурным врачом или другим уполномоченным лицом и заверяется подписью в срок **не позднее 1 суток**.

Лечащий врач **назначение и использование НС и ПВ**, независимо от лекарственной формы, обязан оформлять **записями в истории болезни и листке назначения** с указанием наименования лекарственной формы наркотического средства и психотропного вещества, его количества и дозировки.

Порядок уничтожения лекарственных препаратов, дальнейшее использование которых в медицинской практике признано нецелесообразным

Уничтожение наркотических средств и психотропных веществ, дальнейшее использование которых в медицинской практике признано нецелесообразным, производится согласно приказу Минздрава РФ от **28.03.2003 № 127 «Об утверждении**

инструкции по уничтожению наркотических средств и психотропных веществ, входящих в списки II и III перечня наркотических средств и психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в РФ, дальнейшее использование которых в медицинской практике признано нецелесообразным». Уничтожению подлежат:

- ◆ НС и ПВ с истекшим сроком годности;
- ◆ НС и ПВ, подвергшиеся химическому или физическому воздействию, следствием которого стала его непригодность, в том числе **вскрытые ампулы (флаконы) с остатками** неполностью использованных НС и ПВ (письмо Минздравсоцразвития РФ от **02.11.2005 № 5268-ВС**);
- ◆ неиспользованные НС и ПВ, принятые от родственников умерших больных.

Уничтожение осуществляется государственными унитарными предприятиями или государственными учреждениями при наличии у них **лицензии** на осуществление деятельности, связанной с оборотом НС и ПВ с **правом на их уничтожение**.

В ЛПУ должен быть разработан и утвержден руководителем порядок списания и уничтожения или передачи на уничтожение НС и ПВ и назначены лица, ответственные за списание и уничтожение.

Если у ЛПУ нет права на уничтожение НС и ПВ, то подлежащие уничтожению лекарственные препараты списываются и передаются юридическому лицу, имеющему в лицензии право на уничтожение НС и ПВ на основании **договора и приема-передаточного акта**. Примерные формы договора и акта представлены в письме Минздравсоцразвития РФ от **02.11.2005 № 5268-ВС**.

Руководителем ЛПУ издается приказ о списании НС и ПВ с последующим их уничтожением. В приказе указывается:

- ◆ название НС и ПВ с указанием их лекарственных форм, дозировок, фасовок и номеров серий;
- ◆ вес нетто и брутто НС и ПВ, подлежащих списанию и уничтожению;
- ◆ **причины списания и уничтожения;**
- ◆ лицо, ответственное за списание и передачу на уничтожение;

- ♦ номер договора и дата его заключения с государственным унитарным предприятием или государственным учреждением, имеющим лицензии с правом на уничтожение.

В ЛПУ необходимо разработать и утвердить руководителем ЛПУ порядок передачи НС и ПВ, подлежащих списанию и уничтожению. Факт передачи обычно отражается либо в приемо-передаточном акте, либо в журнале учета ампул (флаконов) с неполностью использованными остатками НС и ПВ, формы которых разрабатываются в ЛПУ и утверждаются руководителем. До уничтожения необходимо обеспечить герметичность вскрытых ампул (флаконов) любым подручным материалом (сургуч, пластилин, воск, парафин и др.) и хранить в сейфе на отдельной полке (письмо Минздравсоцразвития РФ от **02.11.2005 № 5268-ВС**). Ответственность за обеспечение сохранности и учета остатков неполностью использованных НС и ПВ в отделениях несут медсестра, производящая инъекции, и врач, контролирующий проведение инъекции.

В соответствии с требованиями приказа МЗ РФ от **28.03.2003 № 127** наркотические средства и психотропные вещества уничтожаются:

- ♦ по мере их накопления, списание производится не позднее 30-го числа каждого месяца с последующим уничтожением в срок не позднее 5 дней;
- ♦ комиссионно с участием представителей ФСКН (ОВД), представителей органов управления здравоохранением, представителей органов охраны окружающей среды; состав комиссии от ЛПУ утверждается руководителем ЛПУ;
- ♦ в специально подготовленных помещениях или на специально оборудованных площадках.

Способ уничтожения НС и ПВ зависит от их лекарственной формы.

Факт уничтожения подтверждается актом (форма акта представлена в письме Минздравсоцразвития РФ от **02.11.2005 № 5268-ВС**), количество экземпляров акта уничтожения определяется по числу сторон, принимающих участие в уничтожении НС и ПВ.

Лекарственные препараты, пришедшие в негодность, с истекшим сроком годности, являющиеся подделками или неза-

конными копиями зарегистрированных в РФ остальных токсикологических групп (СД, ЯВ, прекурсоров списка IV, списков «А», «Б»), уничтожаются в соответствии с требованиями приказа Минздрава РФ от **15.12.2002 № 82** «Об утверждении инструкции о порядке уничтожения лекарственных средств». Для этого они списываются (приказ, распоряжение ЛПУ) и направляются на договорной основе на предприятия, имеющие право на уничтожение лекарственных средств.

Практика показывает, что четкое соблюдение требований нормативных документов по порядку работы с наркотическими и психотропными лекарственными средствами обеспечивает нормальное взаимодействие контролирующих органов и работников лечебно-профилактических учреждений по профилактике злоупотреблений в этой области.

ПОДГОТОВКА К АНЕСТЕЗИИ

Активное участие анестезиолога в обследовании и лечении больных начинается уже в предоперационном периоде, что в значительной степени уменьшает риск анестезии и операции. В этот период необходимо:

- 1) оценить состояние больного;
- 2) выяснить характер и объем хирургического вмешательства;
- 3) определить степень риска анестезии;
- 4) принять участие в подготовке (предварительной и непосредственной) больного к операции;
- 5) выбрать рациональный для больного метод анестезии.

2.1. Оценка состояния больного

Если больной находится в критическом состоянии или имеется риск его развития, анестезиолог должен осмотреть его как можно раньше. Основные источники получения информации, позволяющей составить представление о состоянии больного, — это история болезни, беседа с больным или его близкими родственниками, данные физикального, функционального, лабораторного и специального исследований.

Наряду с формированием общего представления о заболевании, причинах его возникновения и динамике, анестезиолог должен собрать анамнез заболевания и другие сведения, имеющие значение при подготовке к анестезии и ее проведении. Их выясняют непосредственно у больного, или, если потребуется, у ближайших родственников, или из ранее заполненных историй болезни:

- 1) возраст, массу тела, рост, группу крови больного;
- 2) сопутствующие заболевания, степень функциональных расстройств и компенсаторных возможностей на момент осмотра;
- 3) состав применявшейся в последнее время медикаментозной терапии, продолжительность приема и дозы препаратов, дату отмены (особенно это касается стероидных гормонов, антикоагулянтов, антибиотиков, мочегонных, гипотензивных средств, антидиабетических препаратов, β -миметиков или β -блокаторов, снотворных, анальгетиков, в том числе наркотических), следует уточнить механизм их действия;
- 4) аллергологический анамнез (не было ли у больного и у его ближайших родственников необычных реакций на медикаментозные средства и другие вещества; если были, то каков их характер);
- 5) анестезиологический анамнез — как пациент перенес анестезии и операции, если их проводили ранее; какие о них остались воспоминания; были ли осложнения или побочные реакции;
- 6) потери жидкости (недавно перенесенные или на момент осмотра): кровопотеря, рвота, понос, свищи и другие, время последнего приема жидкости и пищи;
- 7) у женщин — дату последней и ожидаемой менструации, ее обычный характер, у мужчин — нет ли затруднений при мочеиспускании;
- 8) наличие профессиональных вредностей и вредных привычек;
- 9) характерологические и поведенческие особенности, психическое состояние и уровень интеллекта, переносимость боли; особого внимания требуют эмоционально лабильные пациенты и, наоборот, замкнутые, «ушедшие в себя»;
- 10) отношение больного к врачам, в том числе к анестезиологу.

Физикальное исследование уточняет состояние больного на основании анализа:

- 1) специфических симптомов патологического процесса и общего состояния: бледность, цианотичность, желтушность, дефицит или избыток массы тела, дегидратация, отеки, одышка и др.;

- 2) оценки сознания — необходимо установить, адекватно ли оценивает больной ситуацию, окружающую обстановку и ориентируется ли во времени; при бессознательном состоянии следует выяснить причину его развития (алкогольное опьянение, отравление, травма мозга, заболевания — почечная, уремическая, диабетическая, гипогликемическая или гиперосмолярная кома);
- 3) оценки неврологического статуса (полнота движений в конечностях, патологические знаки и рефлексy, реакция зрачков на свет, устойчивость в позе Ромберга, пальце-носовая проба и т. п.);
- 4) анатомических особенностей верхних дыхательных путей с тем, чтобы определить, могут ли во время анестезии возникнуть проблемы с поддержанием их проходимости и интубацией; необходимо выяснить, есть ли шатающиеся или неудачно расположенные зубы, которые могут быть повреждены во время интубации; есть ли затруднения при открывании рта, толстый язык, ограничения подвижности шеи и челюстей, новообразования в области шеи, изменяющие анатомию верхних дыхательных путей;
- 5) заболеваний дыхательной системы, проявляющихся наличием изменения формы грудной клетки и функции дыхательных мышц, смещения трахеи, притупления над легкими вследствие ателектаза или гидроторакса, свистящих шумов и хрипов в случаях обструкции;
- 6) заболеваний сердечно-сосудистой системы, которые могут быть выявлены на основании измерения частоты пульса, величины АД и ЦВД, при перкуссии и аускультации сердца; при обследовании следует обращать особое внимание на признаки сердечной недостаточности по лево- (низкое артериальное давление, тахикардия, сниженный ударный объем и сердечный индекс, признаки застоя в малом круге кровообращения) и правожелудочковому типу (повышение ЦВД и увеличение печени, отеки в области лодыжек и голени), выявление гипертонии и пороков сердца;
- 7) признаков патологии органов брюшной полости: увеличение печени вследствие злоупотребления алкоголем или других причин, сморщенная печень при циррозе, увеличе-

ние селезенки при малярии, увеличение живота вследствие опухоли, асцита;

- 8) степени выраженности подкожных вен конечностей, что позволяет определить наиболее подходящее место пункции и катетеризации их во время анестезии.

На основании изучения анамнеза и данных физикального обследования больного анестезиолог определяет необходимость в дополнительных исследованиях с использованием методов функциональной и лабораторной диагностики, включая специальные методы.

Следует помнить, что никакой объем лабораторных исследований не может заменить анализа данных, получаемых при выяснении анамнеза заболевания и оценке объективного статуса. Вместе с тем при подготовке к анестезии необходимо стремиться к максимально полному обследованию больного (табл. 2.1 и 2.2).

Если оперативное вмешательство выполняется в условиях общей анестезии при спонтанном дыхании у больных моложе 40 лет, причем в плановом порядке и по поводу заболевания, которое локализовано и не вызывает системных расстройств (практически здоровые), объем обследования может быть ограничен. Применение у таких больных общей анестезии с интубацией трахеи дополнительно требует оценки функции печени хотя бы по уровню билирубина и концентрации общего белка в плазме крови.

При умеренных и тяжелых системных расстройствах, которые затрудняют нормальную жизнедеятельность организма, необходимо предусматривать исследования, позволяющие более полноценно определить состояние основных систем жизнеобеспечения: дыхания, кровообращения, выделения, осморегуляции. В частности, у таких больных необходимо составить представление о состоянии центральной гемодинамики. Для уточнения степени расстройств газообмена целесообразно исследовать функцию внешнего дыхания, а в наиболее тяжелых случаях — PCO_2 , PO_2 , SO_2 .

Таблица 2.1

Объем обследования больного перед плановой анестезией

Вид исследования	Анестезия при спонтанном дыхании	Анестезия с ИВЛ		
		Степень риска по состоянию		
		1–2	3	4–5
ЭКГ	+	+	+	+
Рентгенография (-скопия) органов грудной полости	+	+	+	+
Общий анализ крови	+	+	+	+
Общий анализ мочи	+	+	+	+
Группа крови, резус-фактор	+	+	+	+
Время свертывания крови	–	+	–	–
Билирубин	–	+	+	+
Общий белок плазмы крови	–	+	+	+
Калий, натрий	–	–	+	+
Креатинин	–	–	–	+
АСТ, АЛТ	–	–	–	+
Изоферменты ЛДГ	–	–	–	+
Глюкоза	–	–	+	+
Развернутая коагулограмма	–	–	+	+
Функция внешнего дыхания	–	–	–	+
Центральная гемодинамика	–	–	–	+

* Больным старше 40 лет.

Таблица 2.2

Объем обследования больного перед экстренной анестезией

Вид исследования	Действия
ЭКГ*	+
Общий анализ крови	+
Общий анализ мочи	+
Группа крови, резус-фактор	+
Другие клинические, биохимические и инструментальные исследования	В зависимости от патологии, состояния больного и срочности операции

* Консультация специалиста (кардиолога, пульмонолога и др.) при необходимости с учетом сопутствующей патологии.

В настоящее время оценку центральной гемодинамики осуществляют, прежде всего, на основании изучения ударного объема сердца и минутного объема кровообращения. Считается, что измерение этих показателей с приемлемой точностью возможно не только с помощью инвазивных, но и неинвазивных методов (реографии и эхокардиографии). Для оценки и сравнения главных гемодинамических показателей необходимо пользоваться не абсолютными величинами, а приведенными к площади поверхности тела. В этом случае ударный объем сердца и минутный объем кровообращения получили название ударного индекса (УИ) и сердечного индекса (СИ) соответственно. Средние значения этих показателей следующие ($x \pm \delta$):

$$\text{УИ} = 47 \pm 9 \text{ мл/м}^2; \text{СИ} = 3,1 \pm 0,7 \text{ л/(мин} \cdot \text{м}^2\text{)}.$$

Обе величины содержат стандартную ошибку, которая и служит критерием, позволяющим оценивать значимость расхождений результатов конкретных измерений. При этом отклонение показателя от средней величины на одну сигму рассматривается как случайное, от одной до двух — умеренное, от двух до трех — выраженное и более трех — критическое.

Как производить оценку разовой производительности сердца в этом случае представлено в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Оценка разовой производительности сердца

Состояние разовой производительности сердца, мл/м ²	Значение УИ	
	мужчины	женщины
Гипердинамия	>56	>51
Нормальное	38–56	33–51
Сниженное:		
▪ умеренно	37–29	32–26
▪ выраженно	28–19	25–17
▪ критически	<19	<17

Величина сердечного индекса традиционно используется для оценки состояния кровообращения, в том числе и его недостаточности. В этом случае термин «недостаточность» можно считать обоснованным, поскольку он выражает результаты измере-

ния. Вероятностная оценка сердечного индекса с учетом сигмальных отклонений представлена в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Оценка минутной производительности сердца

Состояние минутной производительности сердца, л/(мин • м ²)	СИ
Гипердинамия	>3,80
Нормальное	2,40–3,80
Недостаточность кровообращения:	
▪ умеренная	1,70–2,39
▪ выраженная	1,00–1,69
▪ критическая	< 1,00

Часто при оценке функционального состояния системы кровообращения величины главных гемодинамических показателей у больных находятся в пределах нормы. В дооперационном периоде в такой ситуации возможно проведение нагрузочной пробы. Обычно после записи фонового состояния в положении больного на спине, исследуемому предлагают 10 раз сесть и лечь в постели в произвольном темпе, после чего запись повторяют. Мощность такой нагрузки составляет 100–200 Вт.

Адекватной реакцией на нагрузочную пробу считают повышение минутного объема кровообращения в среднем на 30% как за счет увеличения числа сокращений сердца, так и в результате повышения его разовой производительности примерно в равных долях (табл. 2.5).

Реакция на нагрузку считается *неадекватной*, если прирост минутного объема кровообращения достигается только за счет увеличения числа сердечных сокращений без увеличения ударного индекса.

Наконец, реакцию на нагрузку расценивают как *парадоксальную*, если в ответ на нее не регистрируется ни увеличение СИ, ни прирост УИ.

Типы гемодинамической реакции на стандартную нагрузку

Тип	УИ	ЧСС	КР	КДИ
Адекватная	+10–15	+10–15	+20–40	+20
Неадекватная	Не изменяется	+15–30	+15–20	+10–20
Парадоксальная	Снижается	+20–30	+15–20	+30–40

С диагностической целью может быть также использована проба с «нагрузкой жидкостью». При ее проведении следует внутривенно в течение 5 мин влить 100 мл кровезаменителя, лучше коллоидного. Повышение в ответ на это ЦВД более чем на 5 см водн. ст. свидетельствует о слабости миокарда и указывает на необходимость осторожного подхода к инфузионной терапии.

Наиболее широко применяемым и простым методом оценки функции дыхания является спирография, позволяющая определить объемы и резервы дыхания.

Статическими показателями легочной вентиляции являются: дыхательный объем (ДО), резервный объем вдоха ($PO_{вд.}$), резервный объем выдоха ($PO_{выд.}$), остаточный объем (ОО), жизненная емкость легких (ЖЕЛ), емкость вдоха ($E_{вд.}$), функциональная остаточная емкость легких (ФОЕЛ), общая емкость легких (ОЕЛ).

Дыхательный объем — это количество воздуха, который вдыхается и выдыхается за один дыхательный цикл. У здорового человека $ДО = 300–700$ мл (15% от должной ЖЕЛ).

Резервный объем вдоха ($PO_{вд.}$) — количество воздуха, которое можно вдохнуть после обычного вдоха. В среднем $PO_{вд.} = 1500–3000$ мл (50% должной ЖЕЛ). Величина его снижается при нарушении эластичности легочной ткани.

Резервный объем выдоха ($PO_{выд.}$) — составляет количество воздуха, которое можно выдохнуть после обычного по глубине выдоха. Значение $PO_{выд.}$ состоит в поддержании легких в определенном положении растяжения. $PO_{выд.} = 1000–1500$ мл, т. е. 1/3 должной ЖЕЛ. Снижается при эмфиземе легких, нарушении бронхиальной проходимости, застое в малом круге кровообращения.

Остаточный объем (ОО) — это количество воздуха, остающегося в легких после максимального выдоха. Остаточный объем характеризует степень растяжения легочной ткани. В норме $ОО = 1,5$ л, величина его существенно возрастает при нарушении бронхиальной проходимости, обструктивной эмфиземе легких.

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) — включает в себя $ДО$, $РО_{вд.}$ и $РО_{выд.}$. ЖЕЛ — количество воздуха, которое можно выдохнуть после максимального вдоха. Этот показатель позволяет судить о функциональных возможностях аппарата внешнего дыхания (3000–6000 мл).

Снижение ЖЕЛ наблюдается при поражении легких воспалительного характера (острая пневмония), ателектазе, опухолях, пневмосклерозе, недостаточной экскурсии грудной клетки вследствие кифосколиоза, миастении, значительном плевральном выпоте, перикардите, беременности, асците, при застое в малом круге кровообращения. Обычно снижение ЖЕЛ свидетельствует о нарушении вентиляции. Нормальная ЖЕЛ еще не говорит об отсутствии дыхательной недостаточности, так как возможны нарушения других механизмов функции внешнего дыхания.

Емкость вдоха ($E_{вд.}$) — включает $РО$ и $ДО$ и имеет относительно небольшое диагностическое значение в оценке дыхательной недостаточности.

Функциональная остаточная емкость легких (ФОЕЛ) — состоит из $РО_{выд.}$ и $ОО$. Физиологическое значение ФОЕЛ заключается в поддержании легких в определенном положении растяжения и предотвращении резких колебаний парциального давления O_2 и CO_2 в альвеолярном воздухе.

Общая емкость легких (ОЕЛ) — это количество воздуха, которое содержится в легких в конце максимального вдоха и соответствует сумме объемов ЖЕЛ и $ОО$ или $E_{вд.}$ и ФОЕЛ. Определение ФОЕЛ, как и ОЕЛ, возможно только с помощью специальных газоанализаторов.

К функциональным величинам легочной вентиляции относятся минутный объем дыхания и его составляющие — дыхательный объем и **частота дыхания (ЧД)**, а также альвеолярная вентиляция.

В норме в покое ЧД составляет 11–16 в 1 мин. При дыхательной недостаточности ЧД может как урежаться, так и учащаться, что обычно сочетается с соответствующими изменениями дыхательного объема.

Минутный объем дыхания (МОД) — наиболее важный показатель легочной вентиляции, характеризуется количеством воздуха, вентилируемого через легкие при спокойном дыхании в течение 1 мин. При равномерном дыхании МОД представляет произведение ДО на ЧД, при неравномерном дыхании — сумму всех значений ДО за минуту. У здоровых лиц величина МОД колеблется от 5 до 9 л в 1 мин. Величина МОД зависит от потребностей организма в O_2 , а также от эффективности использования при дыхании воздуха. Увеличение МОД, как правило, свидетельствует о дыхательной недостаточности, однако даже у тяжело больных МОД может существенно не увеличиваться, что чаще всего обусловлено снижением компенсаторных возможностей организма. Снижение МОД наблюдается при отравлении наркотиками и барбитуратами, при травмах, опухолях или кровоизлиянии в головной мозг.

О состоянии бронхиальной проходимости можно судить с помощью пневмотахометрии (ПТМ) по Б. Е. Вотчалу. Сущность исследования заключается в определении с помощью пневмотахометра объемной скорости форсированного вдоха и выдоха. У здоровых людей мощности вдоха и выдоха примерно равны или мощность вдоха несколько выше мощности выдоха и составляет 4–6 л/с у женщин, 6–8 л/с у мужчин. Должная мощность выдоха определяется по формуле Г. О. Бадаляна.

Должная мощность выдоха по пневмотахометру = ЖЕЛ \times 1,2,

где ЖЕЛ — фактическая величина, найденная у обследуемого.

Исследование бронхиальной проходимости возможно также путем изучения форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ), величина которой у здоровых людей меньше ЖЕЛ на 100–300 мл. При нарушении бронхиальной проходимости наблюдается снижение ПТМ_{выд.} и увеличение разницы между ФЖЕЛ и ЖЕЛ. При этом выраженность изменений достаточно надежно коррелирует с тяжестью бронхиальной обструкции.

Для правильной оценки результатов исследования функции внешнего дыхания полученные фактические величины необхо-

димо сравнивать с должными индивидуальными значениями. Если фактические величины отличаются от должных более чем на $\pm 15-20\%$, следует полагать, что у больного имеется дыхательная недостаточность.

Различают следующие типы дыхательной недостаточности: рестриктивный (ограничительный), обструктивный или смешанный. В основе обструктивного процесса лежат нарушения бронхиальной проходимости, обусловленные бронхиальной астмой, хроническим астматическим бронхитом, обструктивной эмфиземой легких, хронической пневмонией. Обструктивный тип нарушений диагностируется на основании снижения данных пневмотахометрии выдоха, ФЖЕЛ и в меньшей степени уменьшения $RO_{\text{выд.}}$, урежения и углубления дыхания, а также возможного снижения ЖЕЛ.

Рестриктивный тип нарушений обусловлен снижением эластичных свойств легких. Он наблюдается при различных патологических процессах в легочной ткани воспалительного, опухолевого, фиброзного характера вследствие недостаточного расширения легких при плевральном выпоте, пневмотораксе, перикардите, кифосколиозе, застое в малом круге кровообращения. Рестриктивный тип нарушения функции дыхания характеризуется снижением ЖЕЛ, $PTM_{\text{вд.}}$, $E_{\text{выд.}}$, учащением дыхания и снижением ДО.

Варианты соотношения ЖЕЛ и данных пневмотахометрии:

1. ЖЕЛ в пределах нормальной величины (т. е. не менее 90% от ДЖЕЛ), мощность выдоха при пневмотахометрии $\pm 10-15\%$ от должной величины, рассчитанной по формуле Г. О. Бадаляна: нет нарушений бронхиальной проходимости, нет ограничения экскурсии легких.

2. ЖЕЛ уменьшена, мощность выдоха уменьшена пропорционально ЖЕЛ: нет нарушений бронхиальной проходимости, ЖЕЛ снижена из-за рестриктивной патологии (т. е. в нарушении ЖЕЛ лежат какие-либо ограничительные процессы).

3. ЖЕЛ нормальная или снижена, мощность выдоха снижена в большей степени, или ЖЕЛ не достигает 85% при расчете по формуле Г. О. Бадаляна: имеется нарушение бронхиальной проходимости. В этих случаях мощность выдоха обычно меньше мощности вдоха.

При нарушении бронхиальной проходимости требуется обязательное проведение пробы с бронхолитическими средствами для выяснения степени участия функционального и органического компонентов нарушения функции внешнего дыхания. Пробу считают положительной, если после введения бронхолитического препарата (в форме ингаляций — беротек одна аэрозольная ингаляционная доза 100 мкг) ЖЕЛ и ФЖЕЛ увеличились не менее чем на 10%, а ПТМ_{выд.} — на 0,5% и более. Положительная фармакологическая проба свидетельствует о наличии бронхоспазма, однако отрицательный результат пробы не дает основания для исключения функционального компонента в генезе нарушений бронхиальной проходимости. В таких случаях пробу необходимо повторить с другими бронхорасширяющими средствами. Если пробы с бронхолитиками окажутся отрицательными, то следует полагать, что в основе нарушений бронхиальной проходимости лежат не функциональные, а органические причины.

Для оценки резервов системы дыхания и кровообращения могут быть применены и другие **простейшие тесты**. Проба Штанге—Саабразе предполагает оценку максимального времени в секундах, на которое больной способен задержать дыхание в фазах вдоха и выдоха. При ее проведении больному предлагается сделать три глубоких вдоха и выдоха и после этого задержать дыхание на максимально возможный срок: в одном случае на вдохе (проба Штанге), в другом — на выдохе (проба Саабразе). У здорового человека это время в среднем составляет 45—60 с на вдохе и 30—45 с на выдохе. Уменьшение времени задержки дыхания до 10—12 с на вдохе является плохим прогностическим признаком, особенно при внутригрудных операциях.

Проба с дозированной физической нагрузкой состоит в сопоставлении частоты пульса, дыхания и уровня артериального давления до и после 10 приседаний или подъемов в кровати из положения лежа в положение сидя. В норме показатели дыхания и кровообращения возвращаются к исходному значению спустя 3 мин.

Безусловно, определение степени функциональных и метаболических расстройств необходимо осуществлять дифференцированно, с учетом патологии. При операциях на головном мозге, например, важно исследовать еще и состояние мозгового крово-

обращения; при торакальных операциях особое значение приобретает оценка функции дыхания; вмешательства на органах внутренней секреции требуют изучения гормональной активности желез и т. д.

При анамнестических указаниях на ранее перенесенные заболевания печени, наряду с традиционным определением показателей билирубина, необходимо оценить активность клеточных ферментов крови, характеризующих степень повреждения печеночных клеток при гепатите и нарушении пассажа желчи (лактатдегидрогеназа, аланинтрансфераза, щелочная фосфатаза), уровень протромбина, белка и его фракций, отражающих состояние синтетической функции печени. У больных с нарушением функции почек, наряду с общим анализом мочи и биохимическим определением азотистых шлаков, проводят исследование концентрационной способности почек (проба Зимницкого), состояния фильтрации и реабсорбции (проба Реберга–Тареева), КОС, содержания электролитов крови. При инфекции мочевых путей (пиелонефрит, цистит, уретрит) уточняют масштабы воспалительного процесса (проба Нечипоренко), идентифицируют микрофлору и ее чувствительность к антибактериальным препаратам.

Наибольшие трудности при оценке состояния больных возникают при необходимости выполнения у них неотложных операций. В таких случаях следует предпринимать энергичные меры для полноценного их обследования и обеспечения безопасности анестезии. Однако **следует помнить**, что отсутствие обследования в полном объеме не является основанием для отказа от экстренной операции.

2.2. Прогнозирование трудной интубации

Трудная вентиляция лицевой маской — ситуация, при которой анестезиолог не может добиться адекватной вентиляции через лицевую маску вследствие невозможности обеспечения адекватного прижатия маски, чрезмерной утечки вдыхаемой смеси, чрезмерного сопротивления вдоху или выдоху.

Трудная ларингоскопия — невозможность визуализировать даже часть голосовых складок при многократных попытках традиционной прямой ларингоскопии.

Трудная интубация трахеи — успешная интубация трахеи требует многократных попыток при наличии или отсутствии патологии трахеи.

Неудачная интубация трахеи — невозможность установить интубационную трубку в трахее после многократных попыток интубации.

Различают 4 степени сложности интубации трахеи [Cormack R. S., Lehane J., 1986]. О них можно судить по следующим признакам, определяемым во время прямой ларингоскопии (рис. 2.1).

Опытные анестезиологи нередко свободно выполняют интубацию при отсутствии видимости голосовых связок. В связи с этим о действительно трудной интубации говорят в том случае, если:

- ♦ опытным анестезиологом сделано не менее двух попыток интубации;
- ♦ на интубацию затрачено не менее 10 мин.

По статистике, частота трудной интубации составляет 1–4% всех интубаций, в 0,05–0,3% случаев она может быть вообще невозможной.

Затруднения при интубации трахеи в подавляющем большинстве случаев удается предвидеть заранее. Признаки, на основании которых это можно сделать, выявляются при:

- ♦ сборе анамнеза (возникновение сложностей при предшествующих анестезиях, храп во сне, сонное апноэ, патология со стороны ЛОР-органов и т. п.);
- ♦ осмотре (короткая шея, уменьшение подвижности в шейном отделе позвоночника, ограниченная подвижность нижней челюсти, выступающая верхняя челюсть с неправильным прикусом, небольшой объем открытия рта, неровные торчащие зубы, большой язык и пр.);
- ♦ использовании специальных приемов, направленных на оценку расстояния от зубов до голосовых связок, подвижности атланта-окципитального сочленения, анатомии ротоглотки.

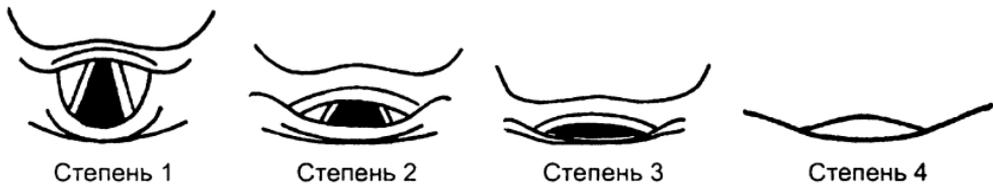


Рис. 2.1. Градации сложности интубации:

- степень 1 — голосовая щель полностью просматривается (никаких затруднений с интубацией не возникает);
- степень 2 — видна только задняя комиссура голосовой щели (иногда это несколько затрудняет выполнение интубации; надавливание на шею значительно улучшает обзор голосовой щели);
- степень 3 — голосовая щель не просматривается, иногда виден лишь надгортанник (интубация в этом случае может быть довольно трудной);
- степень 4 — не удастся увидеть даже надгортанник (интубация, как правило, затруднена)

Среди специальных приемов наибольшей практической значимостью обладает способ, предложенный S. R. Malampati и соавт. (1985). Тест заключается в оценке конфигурации ротоглотки, и прежде всего в соотношении размера основания языка с окружающими анатомическими образованиями. Осмотр полости рта осуществляют при максимально широком его открытии. Сам больной при этом должен находиться в вертикальном положении, а голова его — в нейтральной (т. е. не опущена и не запрокинута) позиции. Больного просят попытаться достать кончиком языка кончик подбородка и одновременно произнести долгий звук «А».

Выделяют 4 класса строения ротоглотки, в соответствии с которыми определяют вероятность трудной интубации (рис. 2.2). При отнесении пациента к 3-му классу можно предполагать трудности при интубации, а к 4-му — даже невозможность ее выполнения обычным способом.

Второй важный прием предполагает оценку подвижности атлanto-окципитального сочленения. Для этого больного просят максимально запрокинуть голову при остающейся неподвижной (параллельно горизонтальной поверхности) нижней челюсти. Угол раскрытия рта при этом должен быть не менее 35° (рис. 2.3).

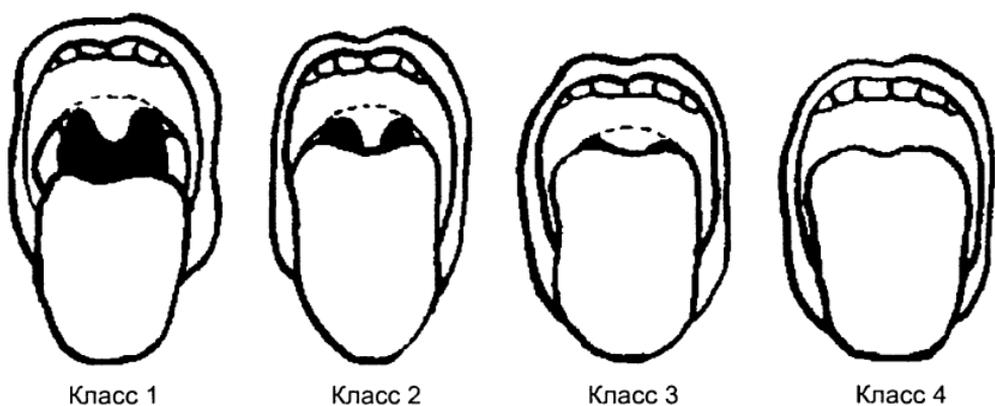


Рис. 2.2. Классификация строения ротоглотки (по S. R. Malampati):

- класс 1 — видны мягкое небо, зев, язычок, передние и задние дужки;
- класс 2 — видны мягкое небо, зев, язычок;
- класс 3 — видны мягкое небо, основание язычка;
- класс 4 — видно только мягкое небо

Результаты, получаемые при использовании других приемов, в меньшей степени коррелируют с частотой возникновения технических трудностей при интубации. Тем не менее для полноты картины следует также оценить:

- 1) максимальное расстояние между резцами верхней и нижней челюстей (должно быть не менее 3 см);
- 2) расстояние от верхнего края щитовидного хряща до переднего края нижней челюсти при обычном положении головы (должно быть не менее 5–7 см — рис. 2.4) и при максимально запрокинутой голове (должно быть не менее 10–12 см);
- 3) расстояние от подбородочной ости до верхнего края щитовидного хряща и от верхнего края щитовидного хряща до яремной вырезки грудины (затруднения при интубации можно предполагать при разнице расстояний в 30% и более).

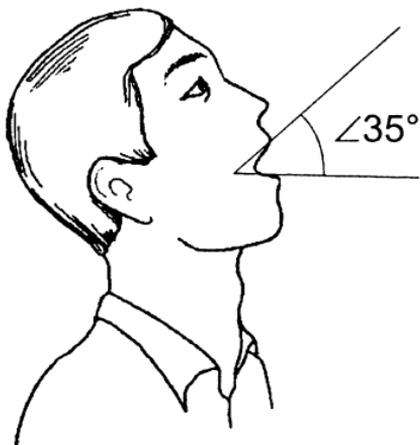


Рис. 2.3. Оценка подвижности атланта-окципитального сочленения



Рис. 2.4. Оценка подвижности шейного отдела позвоночника

2.3. Определение степени риска операции и анестезии

Степень риска анестезии и операции необходимо определять на основании состояния больного, объема и характера хирургического вмешательства. В России с этой целью обычно используют несколько модифицированную классификацию Американского общества анестезиологов (ASA).

Оценка риска анестезии и операции

Оценка соматического состояния больного:

- 1) больные в удовлетворительном состоянии, у которых заболевание локализовано и не вызывает системных расстройств (практически здоровые) — **1 балл**;
- 2) больные в состоянии средней степени тяжести с системным заболеванием без выраженных сдвигов гомеостаза и нарушений функций, а также дети до 1 года жизни — **2 балла**;
- 3) больные в тяжелом состоянии с системным некомпенсированным заболеванием и новорожденные дети — **3 балла**;
- 4) больные в крайне тяжелом состоянии с некомпенсированным системным заболеванием, представляющим постоянную угрозу для жизни, и недоношенные дети с низкой массой тела — **4 балла**;

- 5) больные в терминальном состоянии с высоким риском летального исхода в течение суток вне зависимости от операции — **5 баллов**.

Оценка объема и характера предстоящего оперативного вмешательства:

- 1) операции небольшого объема на поверхности тела и органах брюшной полости: удаление поверхностно расположенных и локализованных опухолей; вскрытие небольших гнойников; ампутация пальцев кистей и стоп; перевязка и удаление геморроидальных узлов; неосложненные аппендэктомии и грыжесечения; пластика периферических нервов; выскабливание эндометрия; ангиография и эндовазальные вмешательства и другие аналогичные по сложности и объему вмешательства — **1 балл**;
- 2) необширные операции среднего объема: удаление поверхностно расположенных злокачественных опухолей, требующих расширенного вмешательства; вскрытие гнойников, располагающихся в полостях; ампутация сегментов верхних и нижних конечностей; операции на периферических сосудах; осложненные аппендэктомии и грыжесечения, требующие расширенного вмешательства; пробные торакотомии и лапаротомии; диагностические лапароскопии и торакоскопии; лапароскопические и лапаротомические холецистэктомии, спленэктомии, ушивания язв полых органов; выведение стом толстой кишки; операции на яичниках, маточных трубах; вскрытие гнойников, располагающихся в интракраниальном и интравентрикулярном пространстве; неосложненные дискэктомии; пластика дефектов черепа; эндоскопическое удаление гематом; другие аналогичные по сложности и объему вмешательства — **2 балла**;
- 3) обширные хирургические вмешательства: радикальные операции на органах брюшной полости (кроме перечисленных выше); радикальные операции на органах грудной полости; расширенные ампутации конечностей (например, чрезподвздошнокрестцовая ампутация); операции на головном и спинном мозге по поводу объемных образований (конвекситально расположенные опухоли); стабилизиру-

ющие операции на грудном и поясничном отделах позвоночника торакотомным и люмботомическим доступами, ликворошунтирующие вмешательства, трансфеноидальное удаление аденом гипофиза и т. п. — **3 балла**;

- 4) операции на сердце, крупных сосудах и другие сложные вмешательства, производимые в особых условиях — искусственное кровообращение, гипотермия и проч.; операции на головном мозге при локализации патологического процесса в задней черепной ямке (стволовая и парастволовая локализация), основании черепа, при больших размерах объемного образования, сопровождающиеся дислокационными явлениями, вмешательства при патологии сосудов головного мозга (клипирование артериальных аневризм), симультанные оперативные вмешательства (голова и грудь) и т. п. — **4 балла**.

Запись о риске анестезии в истории болезни осуществляется следующим образом: в числителе указывается оценка соматического состояния больного в баллах, в знаменателе — оценка объема и характера оперативного вмешательства в баллах.

Градации экстренных операций производится так же, как и плановых. Однако их обозначают с индексом «Э» (экстренная).

2.4. Выбор метода анестезии

Выбор метода анестезии определяется характером заболевания или травмы, локализацией патологического очага, объемом и длительностью предполагаемой операции, срочностью ее выполнения, психоэмоциональным состоянием больного и тяжестью функциональных нарушений. Кроме того, большое значение имеют возможности отделения и профессиональная подготовленность анестезиолога.

В целом, чем тяжелее состояние пациента, тем больше оснований для участия анестезиолога в его лечении. В то же время риск развития осложнений от избранного метода анестезии не должен превышать риска операции. В анестезиологической практике нет «небольших» анестезий. Любой метод, каким бы простым он ни казался, чреват осложнениями, особенно в малоопытных руках. Для их предотвращения необходимо хорошо

знать не только достоинства, но и недостатки каждого метода, фармакодинамику и фармакокинетику используемых препаратов, своевременно учитывать все возникающие по ходу операции изменения в состоянии больного, педантично соблюдать технику анестезии. В любом случае, особенно на начальном этапе профессиональной деятельности, предпочтение следует отдавать наиболее освоенному методу.

Общая анестезия с интубацией трахеи и искусственной вентилицией легких (ИВЛ) показана при выполнении полостных оперативных вмешательств, в том числе лапароскопических; при операциях в области лицевого черепа, на гортани и трахее, при неполостных вмешательствах продолжительностью более 1–1,5 ч, если имеется неустойчивая компенсация гемодинамических и дыхательных расстройств, при наличии признаков декомпенсации систем дыхания и кровообращения, при объеме оперативного вмешательства, оцениваемого в 2 и более баллов.

Выбор конкретного метода анестезии определяется прежде всего состоянием водно-электролитного баланса и системы кровообращения. В частности, одномоментное введение больших доз дроперидола (*нейролептаналгезия*), даже при проведении плановой анестезии, нередко обуславливает развитие выраженной артериальной гипотензии за счет его α -адреноблокирующего действия. При наличии же явной или скрытой гиповолемии (перитонит, кишечная непроходимость, кровопотеря, тяжелая травма или ранение и т. п.) опасность срыва компенсаторных реакций или усугубления системных расстройств особенно велика. Поэтому нейролептаналгезия может быть применена лишь после устранения несоответствия между емкостью сосудистого русла и объемом циркулирующей крови, а также при отсутствии выраженной миокардиальной слабости. То же самое относится и к анестезии, предполагающей использование клофелина, ганглиоблокаторов и пропофола. В подобных ситуациях предпочтение следует отдавать *атаралгезии* и другим методам, не вызывающим кардиодепрессии и резкого снижения сосудистого тонуса.

Общая анестезия с сохранением спонтанного дыхания может быть применена при неполостных операциях, особенно на конечностях, хирургической обработке ожоговых поверхностей и обширных перевязках продолжительностью до 2,5–3 ч. При на-

личии признаков неустойчивой компенсации гемодинамических и дыхательных расстройств длительность такой анестезии должна составлять не более 1–1,5 ч. Это в равной степени относится как к ингаляционной, так и к неингаляционной анестезии.

Противопоказаниями к анестезии фторотаном (галотаном) служат заболевания печени, большая некомпенсированная кровопотеря и выраженная сердечно-сосудистая недостаточность. Кетамин не показан больным с гипертонической болезнью II–III стадий, при эпилепсии, психомоторном возбуждении, внутричерепной гипертензии.

К *регионарной анестезии* (эпидуральной, спинальной, плексусной, проводниковой) также имеются свои показания и противопоказания. *Эпидуральную анестезию* применяют в основном при операциях на нижних конечностях и в области малого таза, так как здесь она может быть использована вне сочетания с другими методами. При хирургических же вмешательствах на органах груди и живота ее обычно комбинируют с общей анестезией, используя как компонент анальгезии и сегментарной вегетативной защиты. Противопоказаниями для эпидуральной анестезии, помимо невосполненной кровопотери и тяжелой степени обезвоживания, являются травма позвоночника и ранее перенесенные заболевания спинного мозга.

Спинальная анестезия с однократным введением анестетика находит свое применение, как и эпидуральная анестезия, прежде всего в травматологии (операции на нижних конечностях продолжительностью до 2 ч), урологии (операции на мочевом пузыре, предстательной железе), а также в проктологии (геморроидэктомия). Следует с осторожностью использовать ее у больных пожилого и старческого возраста, а при значимой гиповолемии различного генеза лучше избегать совсем.

Плексусную и проводниковую анестезию анестезиологи чаще всего применяют при оперативных вмешательствах на верхних и нижних конечностях продолжительностью не более 2–2,5 ч. Использование катетеров для подведения местного анестетика к нервному стволу или сплетению позволяет поддерживать анестезию и более длительное время. Абсолютными противопоказаниями к проведению проводниковой и плексусной анестезии считают наличие инфекционного процесса в зоне выполнения

блокады. Относительным противопоказанием является шок (II—III степени и терминальное состояние), при котором всегда проявляется гипотензивное действие местных анестетиков.

Выбирая конкретный метод проводниковой анестезии, следует исходить из места операции и зон иннервации кожной и глубокой чувствительности соответствующих нервов (рис. 2.5). Для выполнения оперативных вмешательств на бедре, например, необходимо анестезировать бедренный, седалищный, запирательный нервы, а также наружный кожный нерв бедра, которые являются ветвями поясничного и крестцового сплетений. При операциях на голени достаточно блокировать бедренный и седалищный нервы.

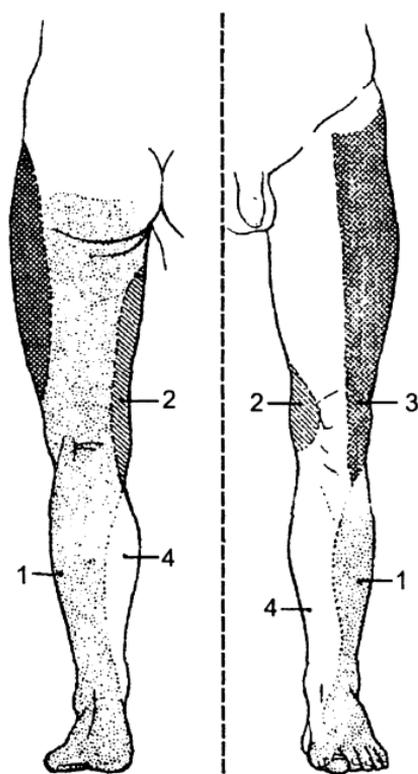


Рис. 2.5. Зоны кожной иннервации нижней конечности:

- 1 — седалищного нерва;
- 2 — запирательного нерва;
- 3 — наружного кожного нерва;
- 4 — бедренного нерва

У тяжело пострадавших с повреждениями нижних конечностей предпочтение имеют методики, которые позволяют анестезировать бедренный, седалищный нервы и в целом поясничное сплетение без переворачивания пострадавшего на бок или живот.

С учетом современных представлений о реакции организма на травму и сущности анестезии следует стремиться как можно чаще использовать сочетание **общей и местной (инфильтрационной, регионарной) анестезии**. Это позволяет гарантировать устойчивость анальгетического компонента общей анестезии, снизить дозировку общих и местных анестетиков, блокировать не все, а только наиболее значимые для области операции нервы, начинать блокаду на таком этапе операции и анестезии, когда это имеет наиболее существенное значение и не сопровождается неблагоприятными побочными эффектами.

При выполнении оперативных вмешательств в плановом порядке или на фоне стабильного состояния больных и раненых к различного рода блокадам прибегают сразу с началом анестезии. При этом, однако, учитывают, что вероятность гемодинамических расстройств при таком способе анестезии выше, чем при проведении регионарной анестезии в «чистом» виде. Поэтому не рекомендуется в качестве основной (базовой) анестезии применять нейролептаналгезию (кроме комбинации с местной инфильтрационной анестезией). При неотложных операциях к такого рода анестезии следует подходить очень осторожно. Например, при выполнении вмешательств на органах груди и живота, особенно при ранениях и травмах, пользоваться эпидуральным катетером можно только после ревизии органов брюшной и грудной полостей, устранения источника кровотечения и дефицита объема циркулирующей крови.

Сочетание местной анестезии (инфильтрационной, регионарной) с действием общеанестетических средств (сочетанная анестезия) предусматривает достижение основного обезболивающего эффекта воздействием на периферические структуры нервной системы. Средства общего действия (опиаты, ненаркотические анальгетики, опиоиды, общие анестетики), применяемые в небольших дозах, позволяют избежать фактора «присутствия больного на операции», ускорить начало оперативного вмешательства, не дожидаясь развития полноценного периферического нервного блока. Такая анестезия проводится обычно при небольших и несложных оперативных вмешательствах у больных с выраженной психоэмоциональной лабильностью и низкими резервами системы кровообращения.

2.5. Премедикация

Перед любой анестезией, выполняемой в плановом порядке, необходимо:

- 1) побеседовать с больным о предстоящей анестезии, получить его согласие на избранный метод, дать рекомендации о поведении в ближайшем послеоперационном периоде;
- 2) запретить ему принимать пищу перед операцией (не менее чем за 5–6 ч);

- 3) посоветовать больному опорожнить мочевой пузырь утром перед операцией и снять съемные зубные протезы;
- 4) назначить премедикацию.

Кроме того, при необходимости назначают очистительную клизму вечером накануне операции и утром.

Премедикация (непосредственная медикаментозная подготовка) — заключительный этап предоперационной подготовки. Выбор препаратов для нее, их дозировка и способ введения зависят от исходного состояния больного, его возраста и массы тела, характера оперативного вмешательства и избранного метода анестезии. Целью премедикации являются, прежде всего, снятие психического напряжения, обеспечение больному нормального сна перед операцией, облегчение введения в анестезию, предупреждение нежелательных нейровегетативных реакций, побочных эффектов применяемых для анестезии средств, гиперсаливации.

Премедикация чаще всего состоит из двух этапов: вечернего (накануне операции) и утреннего (в день операции). Как правило, используют 2—3 стандартные схемы премедикации (табл. 2.6), что, конечно же, не исключает индивидуального подхода к каждому больному. Снотворное, например, назначают дифференцированно в зависимости от характера засыпания больного и с учетом анамнестических данных об эффективности действия на него тех или иных средств. Повышенная осторожность нужна при выборе дозы атропина у больных с пороками сердца (особенно при стенозе митрального клапана), при тахисистолической форме мерцательной аритмии. Для ослабленных больных, людей пожилого и старческого возраста дозы должны быть уменьшены как минимум на одну треть.

Анальгетики, особенно наркотические, как правило, назначают лишь при наличии болевого синдрома. Однако для создания эффекта упреждающей аналгезии (предотвращения первичной гипералгезии) целесообразно в премедикацию включать нестероидные противовоспалительные средства, предотвращающие чрезмерную активацию ноцицептивных рецепторов биологически активными веществами, выделяющимися при повреждении тканей.

Минимальная премедикация (схема 1) предназначается для спокойных и уравновешенных людей, которым предстоит непро-

должительные оперативные вмешательства. Умеренная премедикация (схемы 2 и 3) предпочтительна для больных с устойчивой психикой, которым предстоят операции средней и повышенной трудности. Максимальная по объему премедикация (схема 4) чаще всего показана больным с выраженной эмоционально-вегетативной лабильностью, с неврастенической и психастенической отягощенностью. При необходимости эта схема может быть дополнена кетоналом или другим препаратом аналогичного действия. Дозы препаратов могут быть изменены с учетом конкретного состояния больного.

Таблица 2.6

Схемы премедикации (вариант)

Время и способ введения	Схема 1	Схема 2	Схема 3	Схема 4
Накануне операции перед сном внутрь	Ноксирон 0,25 г; супрастин 0,025 г	Ноксирон 0,25 г, или феназепам 0,0005 г, или тазепам 0,02 г; супрастин 0,025 г	Ноксирон 0,25 г, или феназепам 0,0005 г, или тазепам 0,02 г; супрастин 0,025 г	Фенобарбитал (этаминал-натрий) по 0,1 г; тазепам 0,01 г или феназепам 0,0005 г; супрастин 0,025 г
Утром за 2 ч до операции внутрь	Тазепам 0,01 г или феназепам 0,0005 г; супрастин 0,025 г	Тазепам 0,01 г или феназепам 0,0005 г; супрастин 0,025 г	—	Тазепам 0,01 г или феназепам 0,0005 г; супрастин 0,025 г
За 30 мин до операции внутримышечно	—	—	Кетонал 100 мг	Седуксен 10 мг или дормикум 5 мг
Внутривенно на операционном столе	Атропин (0,01 мг/кг)	Атропин (0,01 мг/кг)	Атропин (0,01 мг/кг)	Атропин (0,01 мг/кг)

Антигистаминные препараты (димедрол 1% раствор в дозе 0,1–0,5 мг/кг; супрастин — 2% раствор — 0,3–0,5 мг/кг; тавегил — 0,2% раствор — 0,03–0,05 мг/кг) применяют в премедикации с целью предупреждения гистаминовых эффектов в ответ на стрессовую ситуацию. Особенно это касается больных с отягощенным аллергоанамнезом (бронхиальная астма, atopический дерматит и т. д.).

При работе с детьми следует очень тщательно подбирать дозы с учетом возраста. Детям до 5 лет лучше вообще не назначать премедикацию, обговорив все детали подготовки к операции с их родителями.

Премедикация при неотложных операциях сводится, как правило, к использованию холинолитика (атропин в дозе 0,01 мг/кг, если частота сердечных сокращений не превышает 90–100 в минуту, или в половинной дозе — при выраженной тахикардии). По показаниям применяют любой обезболивающий препарат в обычных дозировках.

При высокой вероятности рвоты и регургитации целесообразно применять церукал (0,15 мг/кг внутривенно за 30 мин до анестезии) и циметидин (400 мг). Дополнительно можно использовать цитрат натрия. Назначают его по 2 чайные ложки за 15–20 мин до начала анестезии (это не исключает необходимости опорожнения желудка).

Гипотензивные препараты рекомендуется принимать вплоть до начала операции.

Следует помнить, что после премедикации надо запрещать больным вставать с постели. В операционную их доставляют на каталке.

2.6. Подготовка рабочего места анестезиологической бригады

Рабочее место анестезиологической бригады оборудуют в операционных, перевязочных, родильных залах и диагностических кабинетах, где проводят оперативные вмешательства и исследования с участием анестезиолога. Его оснащение в обязательном порядке **должно включать**:

- ♦ аппарат ингаляционного наркоза с автоматическим респиратором или с мехом и мешком для проведения ИВЛ ручным способом;
- ♦ аппарат ИВЛ с ручным приводом типа мешка Амбу (один на операционную);
- ♦ столик анестезиологический подвижной с набором лекарственных средств, антисептиков (спирт, йод), принадлежностей для поддержания проходимости верхних дыхатель-

ных путей и интубации трахеи (набор эндотрахеальных трубок и проводников для них, ларингоскоп, прямые и изогнутые клинки, корнцанг или щипцы Мэджилла, маски и ротоглоточные воздухопроводы различных размеров, распылитель местного анестетика, смазка для эндотрахеальной трубки и проводника, роторасширитель, языкодержатель, шприц для раздувания манжеты эндотрахеальной трубки), набор для внутривенного введения лекарственных средств (венозные канюли — G14—G27, жгут, средство для дезинфекции кожи, тампоны, фиксирующий пластырь), прибор манометрический мембранный, фонендоскоп, зажим типа Кохера, пинцет, ножницы, почкообразный тазик, липкий пластырь, желудочный зонд, эндотрахеальные катетеры;

- ◆ электроотсасыватель;
- ◆ стойку для инфузионной системы, устройства (системы) для переливания крови и кровезаменителей, жгут; кристаллоидные инфузионные и коллоидные плазмозамещающие растворы;
- ◆ электродефибриллятор и портативный электрокардиограф (допускается оснащение одним аппаратом сразу нескольких рабочих мест, оборудованных в одной операционной).

Кроме того, **рекомендуется иметь:**

- ◆ пульсоксиметр;
- ◆ капнограф;
- ◆ кардио-респираторный монитор;
- ◆ инфузомат или шприцевой дозатор лекарственных веществ;
- ◆ монитор для оценки нейромышечной проводимости;
- ◆ весы стрелочные для определения величины кровопотери.

Набор основных лекарственных средств:

- ◆ неингаляционные анестетики (барбитураты, кетамин, пропофол);
- ◆ наркотические анальгетики (фентанил);
- ◆ седативные средства (сибазон, диазепам, мидазолам);
- ◆ миорелаксанты (деполяризующие и недеполяризующие);
- ◆ адреномиметики и вазопрессоры (адреналин, норадреналин, допамин, мезатон);
- ◆ ингибиторы холинэстеразы (прозерин);

- ◆ глюкокортикоиды (преднизолон, дексаметазон);
- ◆ инфузионные растворы и плазмозаменители (0,9% раствор натрия хлорида, 5% раствор глюкозы, 4% раствор натрия гидрокарбоната, производные гидроксиэтилкрахмала и др.).

При подготовке аппаратуры к работе следует:

В начале рабочего дня:

- ◆ осмотреть баллоны с газами, проверить их наполнение — для кислорода не менее 50 атм., для закиси азота — 30 атм.;
- ◆ при централизованном снабжении медицинскими газами проверить давление в системах подводки кислорода и закиси азота;
- ◆ проверить наличие заземления аппаратов специальным проводом;
- ◆ заполнить адсорбер свежим химическим поглотителем;
- ◆ настроить систему выброса отработанных газов за пределы операционной;
- ◆ протестировать аппарат для ингаляционной анестезии (при наличии в нем такой функции).

Перед каждой анестезией:

- ◆ с помощью шлангов и переходников собрать аппарат для ингаляционной анестезии в общий дыхательный контур;
- ◆ включить наркозный аппарат и проверить работу всех его блоков, при обнаружении любой неисправности — аппарат заменить на исправный;
- ◆ залить ингаляционный анестетик в испаритель аппарата в случае проведения ингаляционной анестезии;
- ◆ проверить наличие сорбента в адсорбере и срок его замены;
- ◆ проверить правильность подсоединения шлангов, по которым подаются кислород и закись азота, к наркозному аппарату (блоку); для этого сначала открыть кислородный ротаметр аппарата и лишь затем — вентиль на разводке с кислородом (при правильном подсоединении шланга поплавков ротаметра поднимется вверх); в последующем таким же образом проверить подсоединение шланга с закисью азота;
- ◆ проверить герметичность соединения аппарата с баллонами или с системой подводки кислорода и закиси азота;

- ♦ проверить работу аппарата на различных режимах ИВЛ, обратив внимание на работу сигнальных и контрольных ламп;
- ♦ проверить работу клапанов, дозиметров и системы экстенной подачи кислорода, продуть аппарат потоком кислорода;
- ♦ проверить надежность соединения маски с тройником, а также подходит ли к тройнику коннектор эндотрахеальной трубки;
- ♦ проверить герметичность дыхательной системы, для чего при работающем аппарате ладонью или большим пальцем руки перекрыть выход воздуха из отверстия тройника (причинами негерметичности могут быть рассоединение шлангов, неплотное присоединение адсорбера, незакрытая пробка увлажнителя в аппаратах типа «РО» и т. д.);
- ♦ проверить давление, при котором срабатывает предохранительный клапан, оно должно быть не менее 30 см водн. ст.;
- ♦ проверить мониторы (кардиомонитор, пульсоксиметр, капнограф, систему контроля концентрации кислорода и наркотических средств и др.) — их работоспособность, настройку пограничных значений параметров сигнала тревоги;
- ♦ проверить работу электрического отсоса и величину создаваемого им разряжения (должно быть не менее 0,5–0,7 кг/см²);
- ♦ проверить готовность к работе дефибриллятора.

По окончании анестезии:

- ♦ сменные части отправить на дезинфекционную обработку или заменить новыми.

В конце рабочего дня:

- ♦ заменить дистиллированную воду в увлажнителе аппарата ИВЛ;
- ♦ произвести очистку, дезинфекцию и стерилизацию использованных технических средств.

Подготовка принадлежностей для интубации трахеи (ларингоскоп, эндотрахеальные трубки, коннекторы, проводники).

Ларингоскоп: в комплекте с ним должно быть не менее трех разных по величине клинков. Проверяют надежность фиксации

клинки к рукоятке, яркость и непрерывность свечения лампочки при встряхивании ларингоскопа.

Эндотрахеальные трубки: следует иметь не менее трех трубок разных размеров. Проверяют целостность надувной герметизирующей манжеты, соответствие внутреннего диаметра трубок имеющимся коннекторам и проводникам, сохраняя при этом стерильность дистального конца трубки.

На случай трудной интубации наготове должны быть и ларингеальные маски разных размеров.

Подготовка стерильной укладки на столике анестезиолога. Анестезиологический столик застилают стерильной простыней и располагают на нем стерильные инструменты и материалы:

- ◆ шприцы одноразовые:
 - на 20 мл (для барбитуратов, пропофола);
 - на 10 мл (для мышечных релаксантов);
 - на 5 мл (для других лекарственных средств);
- ◆ иглы для внутривенных и внутримышечных инъекций;
- ◆ шарики (10 шт.) и салфетки (5 шт.);
- ◆ пинцет;
- ◆ банку с шариками в спирте.

Следует помнить! Перед каждой анестезией необходимо проверять:

- ◆ правильность маркировки шприцев с лекарственными препаратами;
- ◆ наличие препаратов для экстренной ситуации (адреналин, норадреналин, мезатон, преднизолон и др.);
- ◆ полную комплектацию анестезиологического столика!

2.7. Технические средства обеспечения анестезии

Аппараты ингаляционного наркоза

Аппараты ингаляционного наркоза (ИН) предназначены для образования газонаркотической смеси с дозированным содержанием анестетиков, подачи ее, а также кислорода больному. Большинство аппаратов ИН устроено по единой принципиальной

схеме, предусматривающей три основных блока: блок дозиметров, испаритель и дыхательный блок. Дозиметры служат для измерения и управления потоками кислорода и закиси азота, поступающих в аппарат из баллонов. Испаритель предназначен для превращения жидких общих анестетиков в пар и их дозирования. Дыхательный блок состоит из абсорбера, дыхательных клапанов, мешка и меха, шлангов. Абсорбер заполняется натронной известью и служит для поглощения углекислого газа при использовании закрытого и полузакрытого контуров дыхания.

Имеющиеся в аппарате клапаны подразделяют на дыхательные, предохранительные и неререверсивные. Дыхательные клапаны вдоха и выдоха обеспечивают направление газового потока к больному на вдохе и от него на выдохе. Предохранительный клапан предназначен для сбрасывания из аппарата газовой смеси при достижении заданного в нем давления. Неререверсивный клапан разделяет вдыхаемый и выдыхаемый поток газовой смеси в условиях открытого или полуоткрытого контуров дыхания.

В зависимости от источника газа (баллоны, атмосфера), поступающего в дыхательный блок, и степени его герметизации различают четыре контура дыхания: открытый, полуоткрытый, полузакрытый и закрытый.

1. *Открытый контур дыхания* (рис. 2.6) характеризуется тем, что в аппарат поступает воздух из атмосферы. Выдыхаемый газ также полностью выбрасывается в атмосферу, минуя аппарат.

2. *Полуоткрытый контур дыхания* (рис. 2.7) отличается от открытого контура только тем, что газы в аппарат поступают не из атмосферы, а из баллонов.

3. При *полузакрытом контуре* (рис. 2.8) газы в аппарат поступают из баллонов, выдыхаемый газ частично возвращается в дыхательный блок, а частично сбрасывается в атмосферу.

4. О *закрытом контуре* дыхания говорят тогда (рис. 2.9), когда газы поступают в аппарат из баллонов, а выдыхаемая газовая смесь также полностью возвращается в аппарат.

Следует помнить, что абсолютно закрытый контур может привести к тяжелым нарушениям газообмена, и поэтому его можно использовать только в специально предназначенных для этого аппаратах.

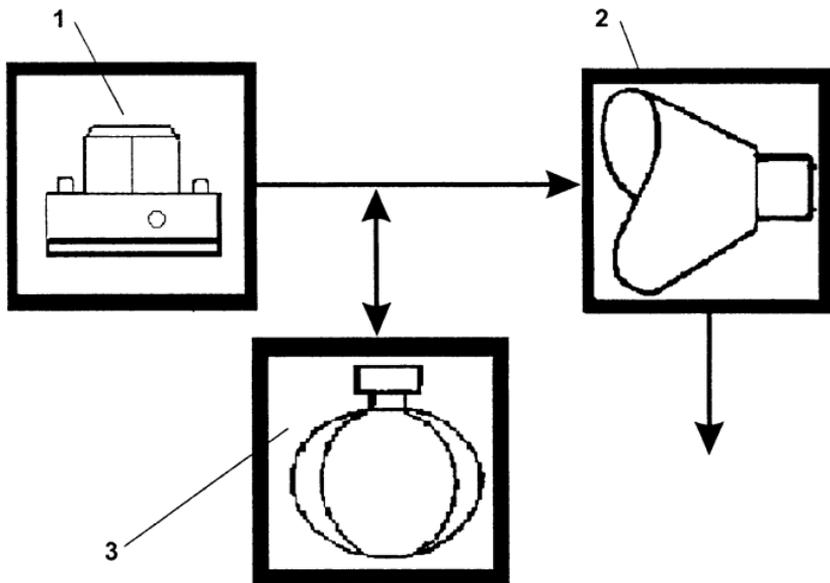


Рис. 2.6. Схема открытого дыхательного контура:

- 1 — испаритель жидкого анестетика; 2 — лицевая маска; 3 — мешок;
 4 — блок дозиметров; 5 — предохранительный клапан; 6 — клапан вдоха;
 7 — клапан выдоха; 8 — абсорбер

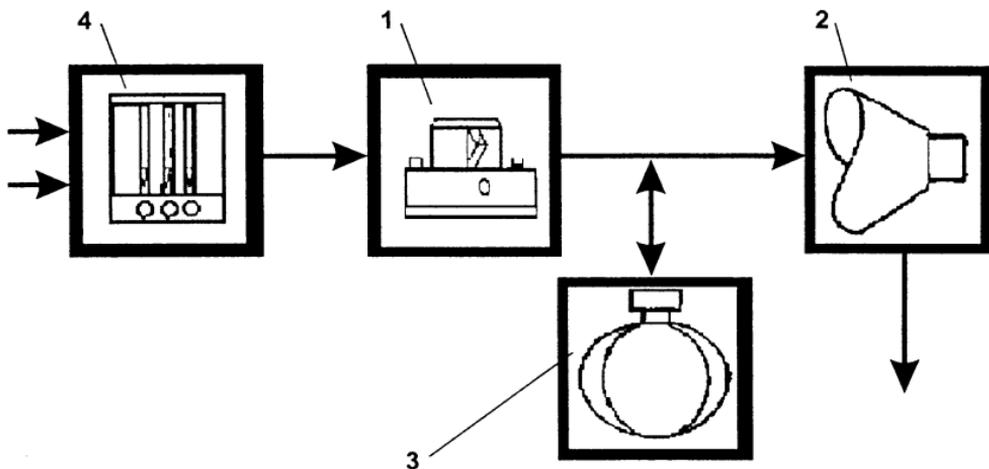


Рис. 2.7. Схема полукрытого дыхательного контура
 (Обозначения см. подпись к рис. 2.6)

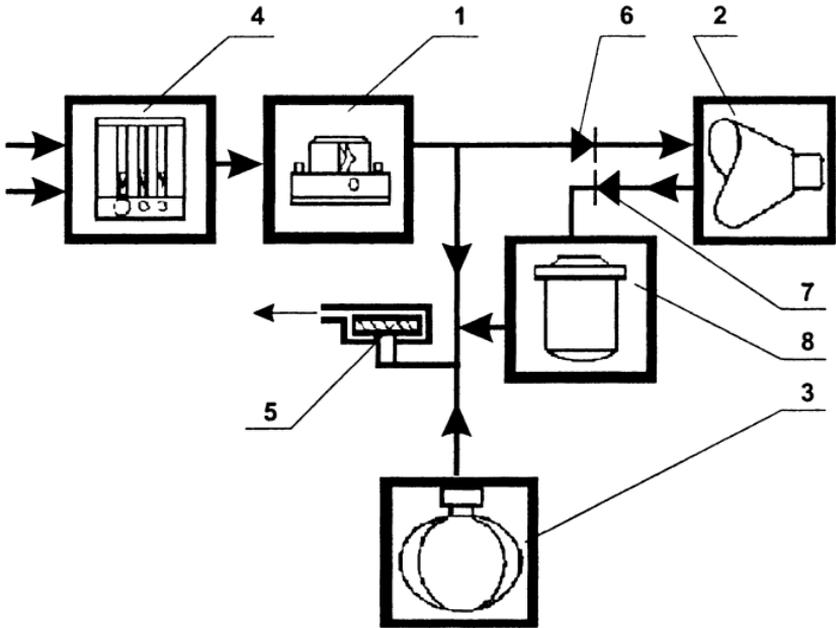


Рис. 2.8. Схема полужакрытого дыхательного контура
(Обозначения см. подпись к рис. 2.6)

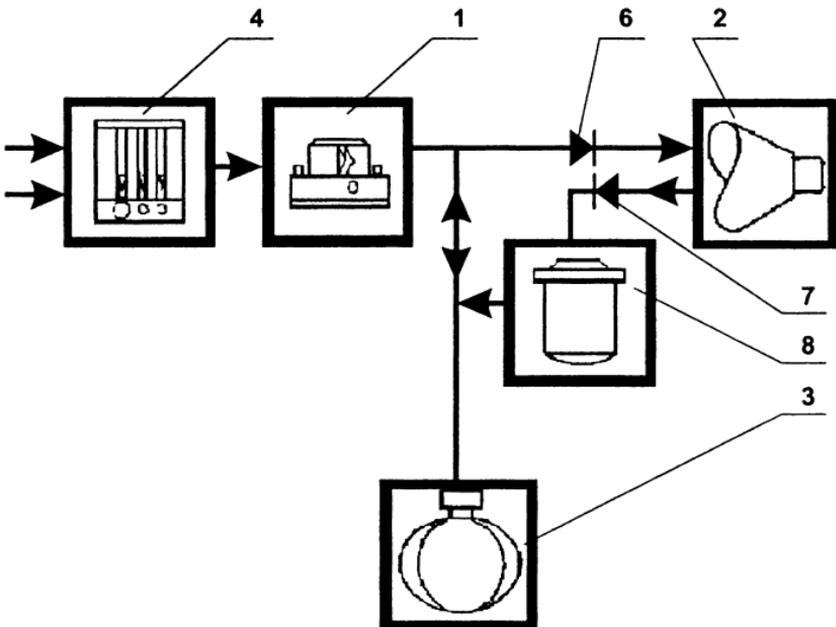


Рис. 2.9. Схема закрытого дыхательного контура
(Обозначения см. подпись к рис. 2.6)

В настоящее время в лечебных учреждениях встречаются аппараты ИН различных производителей и различной сложности. Нередко они имеют свою специфику, которая всегда отражается в «Инструкции пользователя» к аппарату. Для освоения некоторых самых современных технических средств может потребоваться специальное обучение.

Вместе с тем любой анестезиолог в практической работе может столкнуться и с довольно простыми аппаратами. В России из них наиболее распространены аппараты серий «Наркон», «Полинаркон», а среди аппаратов ИВЛ — «РО».

Аппарат ингаляционного наркоза «Полинаркон-2П»

Предназначение: проведение ингаляционного наркоза при самостоятельном дыхании и при ИВЛ в стационарных условиях.

Основные технические данные:

- ♦ полуоткрытый и полузакрытый дыхательные контуры;
- ♦ ингаляционные анестетики — фторотан, закись азота;
- ♦ расход кислорода — 0,2–10 л/мин;
- ♦ расход закиси азота — 1–10 л/мин;
- ♦ масса аппарата — 40 кг;
- ♦ габаритные размеры — 500×430×1350 мм.

Устройство и принцип действия. Аппарат (рис. 2.10) выполнен в виде панели, установленной на передвижной стойке (1). На панели закреплен дозиметр (2), испаритель (3), воздухопровод с гнездами для подключения абсорбера (4), клапанов вдоха и выдоха (5), предохранительного клапана (6), дыхательного мешка и (или) меха (7). Сменные шкалы (8) испарителя установлены на подставке под панелью. Кислород и закись азота подводятся к штуцерам дозиметра шлангами, оснащенными пневморазъемами и гайками для подключения к баллонным редукторам.

Принцип работы аппарата по полузакрытому контуру. Газы из баллонов через дозиметры подаются в испаритель, в нем насыщаются парами анестетика и через клапан вдоха по шлангам поступают к больному. Выдыхаемый газ возвращается через клапан выдоха в аппарат, очищается от углекислого газа в абсорбере и собирается в дыхательном мешке. Часть этого газа во время очередного вдоха поступает к больному, излишки газа стравливаются через предохранительный клапан. При экстренной подаче

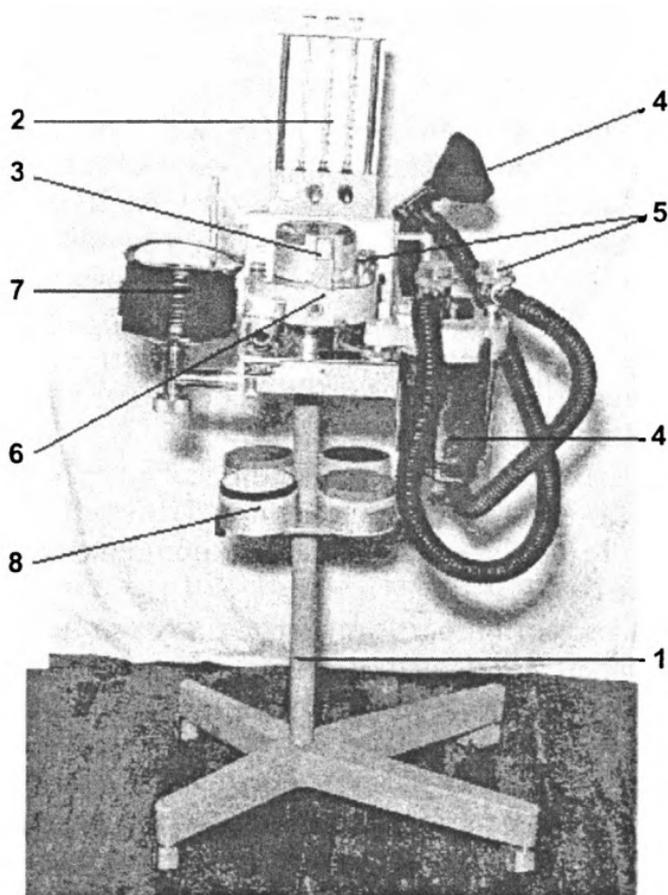


Рис. 2.10. Аппарат ингаляционного наркоза «Полинаркон-2П»
(Объяснение в тексте)

кислород поступает непосредственно в воздуховод и мешок, минуя испаритель.

Для работы по полуоткрытому контуру дыхания необходимо снять абсорбер и на его место вставить угольник со шлангом и нереверсивным клапаном, через который газовая смесь поступает к больному, а выдох происходит в атмосферу.

На задней стенке дозиметра имеется блокировочное устройство, которое при прекращении поступления кислорода перекрывает подачу закиси азота.

При работе с фторотаном и другими анестетиками кран байпаса должен стоять в одном из крайних положений.

Подготовка к работе. Заземлить аппарат. Подсоединить газопроводные шланги для кислорода и закиси азота. Наполнить водяную рубашку испарителя водой до горловины залива. Поставить кран байпаса испарителя на отметку выбранного анестетика. Надеть на испаритель шкалу этого анестетика. Продуть испаритель потоком кислорода (10 л/мин) в течение 2–3 мин при установке шкалы на максимальную концентрацию и при открытом кране слива анестетика. Закрыть кран и залить в испаритель 50–150 мл анестетика, контролируя уровень его через смотровое окно. При проведении анестезии по полузакрытому контуру необходимо наполнить абсорбер свежим поглотителем углекислого газа. Обеспечить отвод выдыхаемой больным газонаркотической смеси за пределы операционной.

К гнезду дыхательного контура подсоединить мешок или мех. С помощью меха можно обеспечить ИВЛ и при отсутствии кислорода. В этом случае анестезию можно проводить только по открытому контуру.

Проверить герметичность аппарата. Для этой цели предохранительный клапан установить на отметку 60 см водн. ст., закрыть выход дыхательной смеси из аппарата, наполнить дыхательный мешок газом через дозиметры. После прекращения подачи газа мешок должен оставаться раздутым в течение не менее 2 мин.

Порядок работы. Установить на ротаметрах соответствующую подачу кислорода и закиси азота. Предохранительный клапан вывести на рабочее давление. Подключить аппарат к больному через лицевую маску или эндотрахеальную трубку. Установить на шкале испарителя выбранную концентрацию анестетика по верхнему краю столба индикатора термометра. Чтобы долить анестетик и не получить выплескивания его из заливной горловины, необходимо либо установить шкалу испарителя в нулевое положение (тогда не требуется прекращать подачу свежего газа в дыхательный контур), либо перекрыть вентили подачи кислорода и закиси азота. После работы слить остатки анестетика, аппарат продуть потоком газа.

Наиболее часто встречающиеся неисправности и способы их устранения

1. Дыхательный мешок остается незаполненным, несмотря на достаточную подачу газа через дозиметр. Вероятная причи-

на — аппарат не герметичен. Следует проверить возможные места утечки газа в дыхательном контуре: дефекты мешка, шлангов, прокладки абсорбера, клапанов рециркуляции. Проверить положение крана заливки анестетика и герметичность подключения аппарата к больному.

2. Дыхательный мешок не опорожняется через предохранительный клапан. Причина может быть в залипании предохранительного клапана в гнезде. Следует вынуть предохранительный клапан, проверить его положение, убрать скопившуюся влагу.

Аппарат ингаляционного наркоза «Наркон-П»

Предназначение: проведение ингаляционного наркоза при самостоятельном дыхании и ИВЛ в стационарных условиях.

Основные технические данные:

- ♦ открытый, полуоткрытый, полузакрытый дыхательные контуры;
- ♦ ингаляционные анестетики — эфир, фторотан, закись азота;
- ♦ расход кислорода — 1–10 л/мин;
- ♦ расход закиси азота — 1–10 л/мин;
- ♦ расход кислорода при экстренной подаче — 30 л/мин;
- ♦ диапазон регулирования объемной концентрации эфира — 0–16 об.%, фторотана — 0–5 об.%;
- ♦ эжектор разбавления — от 40% и более;
- ♦ масса аппарата — 16 кг;
- ♦ габариты — 406×335×455 мм.

Устройство и принцип работы. Аппарат состоит из дозиметра, узла рециркуляции газа, основания, съемных испарителя фторотана, меха и мешка (рис. 2.11).

В состав блока дозиметров (1) входят ротаметры для дозированной подачи кислорода и закиси азота, смесительная камера, инжектор и кнопка экстренной подачи кислорода. Узел рециркуляции газовой смеси включает эфирницу (2), абсорбер (3), распределительный кран (4), рециркуляционные клапаны вдоха и выдоха (5) и кран, обеспечивающий направление газового потока в мешок или мех (6). **Вдыхаемый** больным газовый поток в обязательном порядке проходит через испарители (как эфира, так и фторотана, если он подключен) и поступает в мех или мешок, а оттуда через клапан вдоха в маску на вдох больному.

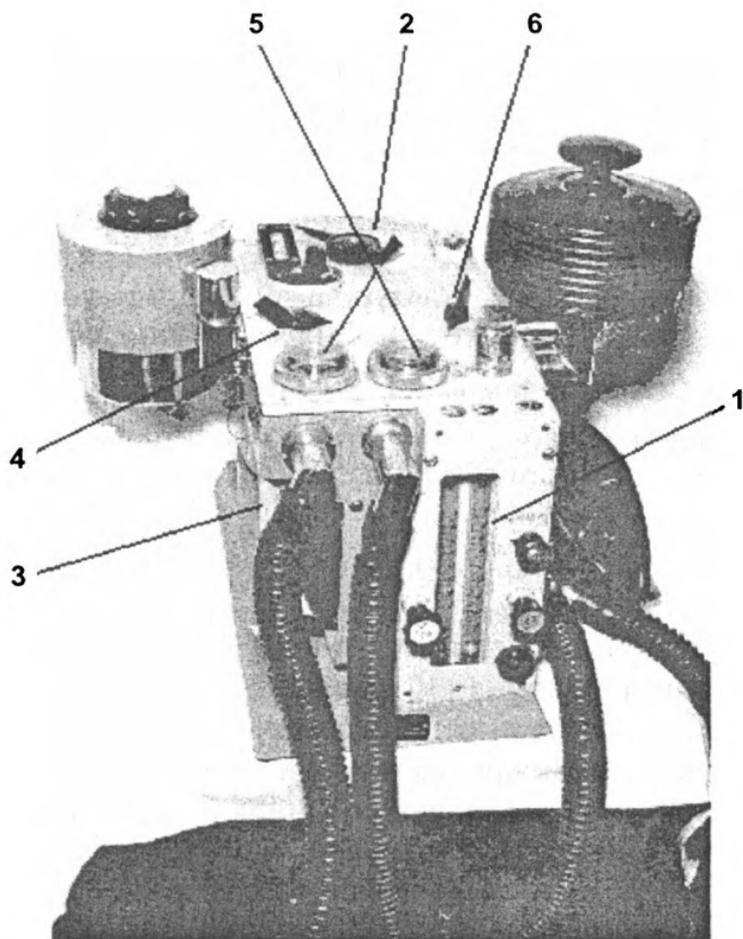


Рис. 2.11. Аппарат ингаляционного наркоза «Наркон-П»
(Объяснение в тексте)

Распределительный кран (4) обеспечивает прохождение **выдыхаемой** газовой смеси через испаритель эфира и абсорбер и может быть установлен в четырех положениях: I — абсорбер включен, поток газа после него поступает в испаритель эфира (он в круге циркуляции), контур полузакрытый, так как часть выдыхаемой смеси повторно включается в циркуляцию; II — испаритель эфира вне круга циркуляции, контур открытый, полуоткрытый; абсорбер не нужен, но должен стоять на месте во избежание нарушения герметичности системы; III — выдыхаемые газы попадают в абсорбер, но затем, минуя испарители (они вне круга циркуляции), попадают непосредственно в мех или мешок, а от-

туда к пациенту, контур полузакрытый; IV — испаритель в круге циркуляции, контур полузакрытый, но абсорбер **выключен** (!). На верхней панели блока, кроме клапанов рециркуляции, находятся: клапан разгерметизации, ручка-указатель крана эфирницы, указатель крана МЕХ-МЕШОК, лимб термокомпенсатора эфирницы, термометр, воронка для заливания эфира. На боковой поверхности испарителя эфира расположены окно для наблюдения за уровнем эфира, отверстие для заливки воды, краники слива воды и эфира. Шкала испарителя двойная: нижняя — для газотока в пределах 2 л/мин, верхняя — для газотока 8 л/мин. На клапан вдоха наклеена металлическая пластина. При проведении анестезии по реверсивному контуру необходимо поднять клапан магнитом. Лимб термостата устанавливают в соответствии с температурой эфира в камере испарения.

Подготовка к работе. Заземлить аппарат. Наполнить водяную рубашку испарителя дистиллированной водой до горловины залива (около 1 л воды). Залить эфир в воронку испарителя с надписью ЭФИР в количестве 100–200 мл до появления уровня в окошке. Установить лимб термокомпенсатора в соответствии с температурой эфира. При работе с фторотаном установить испаритель в соответствующее гнездо, отвинтить пробку в центре его крышки и залить 50–100 мл анестетика до метки в смотровом окошке. Заполнить абсорбер химическим поглотителем.

При работе по открытому или полуоткрытому контуру эфиром и фторотаном установить распределительный кран (4) в положение II, к гнезду клапана вдоха присоединить через угольник гофрированный шланг, магнитом поднять клапан вдоха, к концу шланга, обращенного к пациенту, присоединить неревверсивный клапан и затем маску. При открытом контуре отверстие клапана выдоха оставить открытым, а при полуоткрытом контуре — заглушить специальной пробкой. При проведении анестезии эфиром и фторотаном по полузакрытому контуру установить распределительный кран (4) в первом или третьем положении. К гнезду клапана выдоха через угольник присоединяется гофрированный шланг выдоха. Шланги вдоха и выдоха соединяются между собой специальным тройником (с клапаном или без него). Регулировкой этого клапана может быть обеспечен дополнительный сброс в атмосферу выдыхаемого пациентом отработанного газа. Кран, обеспечивающий направление газового по-

тока в мешок или мех, устанавливается в соответствующее положение.

Порядок работы. После подготовки аппарата к работе, выбора анестетика и дыхательного контура установить на ротаметрах необходимый расход газа, а предохранительный клапан рабочего давления — на метке 30 см водн. ст. Аппарат подключить к больному через лицевую маску или эндотрахеальную трубку. Показатели подачи эфира и фторотана установить по шкале в соответствии с величиной газотока. В ходе работы контролировать положение лимба и столбика показателя температуры и проводить соответствующую коррекцию. При работе по полуоткрытому контуру дыхания следить за тем, чтобы мешок (мех) был заполнен свежим газом не менее чем наполовину. В полуоткрытых (открытых) контурах подача дыхательных газов в аппарат должна быть больше, чем их потребление больным. Поэтому следует постоянно контролировать наполнение мешка и сброс излишка газов из аппарата через предохранительный клапан. При доливании анестетика в ходе работы испаритель следует выключить, установив регулятор в нулевое положение. После работы остатки анестетика слить. Воду в водяной рубашке менять 1 раз в 2 нед.

Следует помнить, что при полузакрытом контуре дыхания работать без абсорбера нельзя.

Наиболее часто встречающиеся неисправности и способы их устранения

1. Дыхательный мешок не наполняется при поступлении газа через ротаметры. Возможная причина — негерметичность дыхательной системы аппарата. Необходимо проверить правильность установки конусных соединений, стакана абсорбера, пробки, закрывающей отверстие для заливки эфира.

2. Не работает клапан рециркуляции. Возможная причина — неисправность ограничителя клапана. Следует отвинтить гайку клапана, снять прозрачный колпачок, исправить ограничение клапана.

Аппарат ИВЛ «РО-6»

Назначение: проведение искусственной и вспомогательной (триггерным методом) вентиляции легких воздухом, кислородно-

воздушной смесью, смесью кислорода и закиси азота во время анестезии («РО-6Н») и интенсивной терапии («РО-6Р»).

Комплектация и устройство. Кроме самого аппарата ИВЛ, в комплект включены блок подачи кислорода («РО-6Р») или наркотозный аппарат («РО-6Н»), волюмоспирометр, мех, мешок, шланги дыхательные гофрированные, соединительные трубки, шланги для кислорода и закиси азота, штуцеры, стойка для крепления дыхательных шлангов.

Блок привода и блок больного прикреплены к панели аппарата изнутри. Электродвигатель и воздуходувка расположены в звукоизолирующем отсеке в нижней части аппарата. Все органы управления и измерительные приборы выведены на панель (рис. 2.12).

Принцип работы аппарата. Газ из меха вдоха воздуходувки поступает к больному, а из меха выдоха — в атмосферу (при полуоткрытом контуре) или в дыхательный мешок (при полузакрытом контуре дыхания). Переключение на выдох происходит по объему, который регулируется ходом мешков воздуходувки.

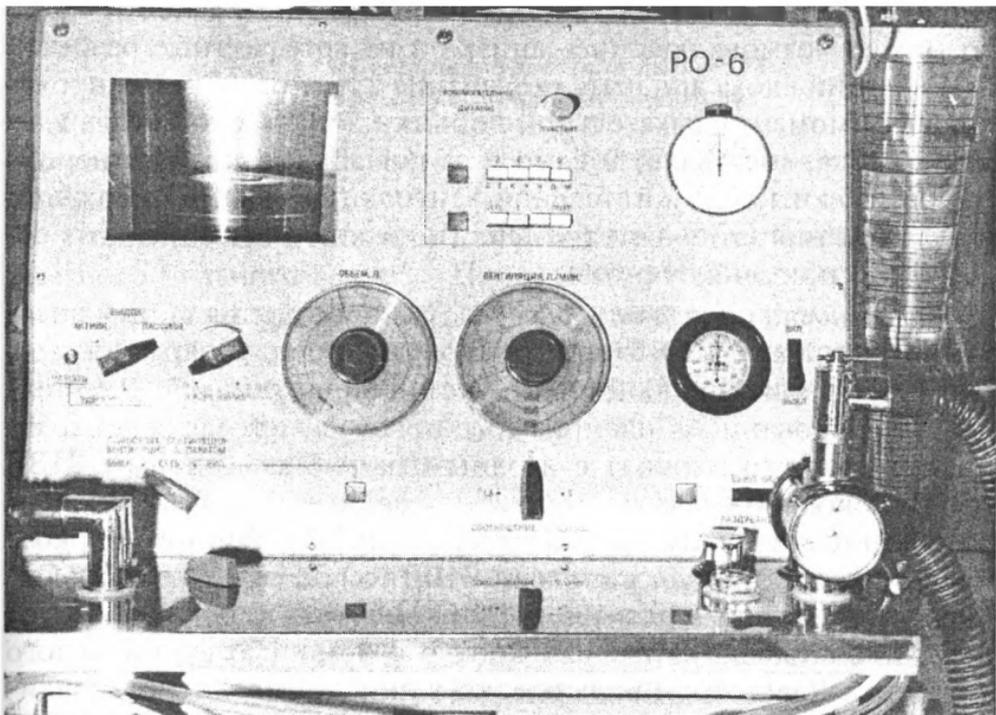


Рис. 2.12. Панель управления аппаратов «РО-6Н» и «РО-6Р»

Во время выдоха в мех вдоха поступает газовая смесь, а в мех выдоха — выдыхаемый воздух. С линией вдоха соединены мановакуумметр, штуцеры для подключения сигнализатора, водяной затвор. В линии вдоха имеется предохранительный клапан и можно еще установить клапан дополнительного вдоха.

Вспомогательную вентиляцию легких (ВВЛ) осуществляют с помощью специального блока (триггерного устройства). Частота дыхания и минутный объем вентиляции (МОВ) при триггерном способе ВВЛ зависят от частоты дыхательных попыток больного. Это приводит к тому, что регуляторы МОВ и отношение продолжительности выдоха к продолжительности вдоха не определяют соответствующие параметры вентиляции. Для того чтобы аппарат был готов к проведению дыхательного цикла до попытки пациента вдохнуть, МОВ необходимо установить на 2–3 л больше, чем расчетный МОВ, а соотношение продолжительности вдоха к продолжительности выдоха — на наименьший показатель («1:3»). Чувствительность блока вспомогательной вентиляции регулируется соответствующей ручкой в пределах от –5 до –50 мм водн. ст. При установлении высокой чувствительности часто возникает «самовключение» аппарата на артефактные разрежения в линии вдоха аппарата (колебание шлангов). Время, проходящее от момента дыхательной попытки больных до начала вдоха аппарата, составляет 0,1 с. Из-за довольно высокой инерционности блока вспомогательной вентиляции, а также сложного регулирования его чувствительности, режим ВВЛ аппаратов серии «РО» применяют редко.

Подготовка аппарата к работе. Для проведения общей анестезии к аппарату «РО-6» следует присоединить аппарат ингаляционного наркоза любой конструкции. При этом (рис. 2.13) одним гофрированным шлангом соединяют клапан вдоха аппарата ингаляционного наркоза с входным патрубком аппарата ИВЛ (голубое кольцо слева на столике аппарата); другой шланг подсоединяют к клапану выдоха аппарата ингаляционного наркоза и к выходному патрубку аппарата ИВЛ (серое кольцо слева). Собирают магистрали вдоха и выдоха, идущие к больному и от него, в единый дыхательный контур с помощью специального тройника. Влагосборник включают в линию выдоха. Устанавливают в положение 30 см водн. ст. предохранительные клапаны. Ставят кран вентиляции в положение АППАРАТОМ. Включают

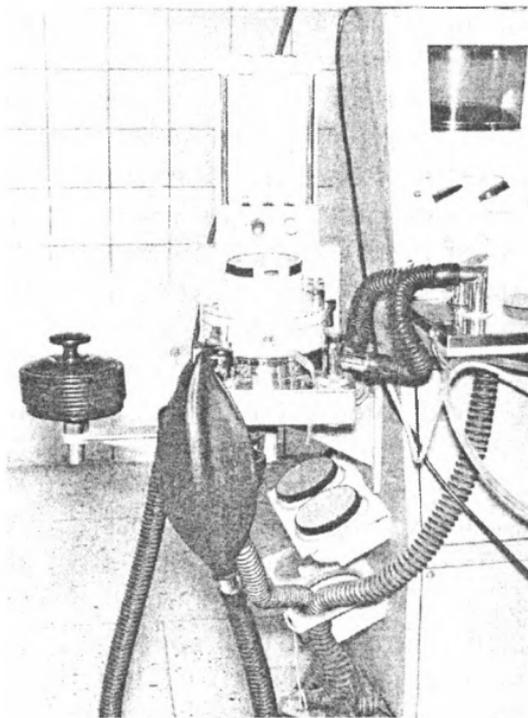


Рис. 2.13. Соединение аппарата ИВЛ «РО-6» с аппаратом ингаляционного наркоза

аппарат сетевым тумблером и убеждаются в его правильной работе.

Подготавливают аппарат для работы в необходимом для конкретного больного режиме. Проведение ИВЛ по полуоткрытой или полузакрытой системам обеспечивается поворотом в нужное положение соответствующего переключателя на панели аппарата. Работа по полузакрытому контуру предполагает обязательное использование адсорбера.

Следует помнить, что:

- ♦ для обеспечения свободного активного выдоха при реверсивном дыхательном контуре необходимо удалять диск из клапана выдоха аппарата ингаляционного наркоза;
- ♦ избыточная подача газа в дыхательный контур через дозиметр препятствует нормальной работе аппарата ИВЛ; чтобы избежать этого, предохранительный клапан блока подачи кислорода или наркозного аппарата должен быть установлен в положение 10.

При необходимости используют дополнительные функции аппарата:

- ♦ раздувание легких с помощью крана повышенного сопротивления выдоха (кран надо установить на панели в конце шланга выдоха) или системы автоматического раздувания легких, обеспечивающей увеличение в линии выдоха сопротивления на 15–20 с каждые 8 мин (кран переключателя установить в положение ВКЛ РАЗДУВАНИЕ ЛЕГКИХ);
- ♦ отсасывание с помощью эжектора;
- ♦ обеспечение дополнительного поступления воздуха на вдохе (в линию вдоха вместо угольника включить кран дополнительного вдоха, при этом учесть, что чем больше открыты отверстия на торце клапана, тем больший объем воздуха поступит при вдохе под действием разрежения; при вентиляции с активным выдохом и при ВВЛ необходимо открыть отверстия на клапане в минимальной степени);
- ♦ для перевода больного на ИВЛ вручную следует кран переместить в положение ВЕНТИЛЯЦИЯ ВРУЧНУЮ и ИВЛ осуществлять с помощью мешка или меха;
- ♦ при переводе на ВВЛ устанавливают требуемый дыхательный объем, режим вентиляции (I или II), подбирают положение регуляторов вентиляции и отношение T_I/T_E ;
- ♦ при переводе больного на самостоятельное дыхание кран на панели аппарата ставят в положение САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ, а предохранительный клапан давления — в положение 10.

*Наиболее характерные неисправности
и способы их устранения*

1. Отсутствует вентиляция при слабом шуме работы электродвигателя. Вероятная причина — оборвался или сместился ремень воздуходувки. Необходимо заменить ремень или установить его на место.

2. Мех аппарата движется медленно, мешок подачи кислорода быстро раздувается и переполняется. Вероятная причина — предохранительный клапан наркозного блока или блока подачи кислорода находится в положении 300 или ЗАКРЫТО. Необходимо установить клапан наркозного блока (блока подачи кислорода) в положение 10.

3. Значительное различие между установленным дыхательным объемом и показателями вентилометра, невозможно достичь разрежения при режиме с активным выдохом. Вероятная причина — нарушена герметичность дыхательного контура. Необходимо проверить герметичность, устранить причину ее нарушения.

4. При работе аппарата в режиме ВВЛ мех не опускается до нижнего уровня. Вероятная причина — выключен переключатель активного выдоха, установлена слишком высокая чувствительность системы ВВЛ. Необходимо установить кран в положение ПАССИВНЫЙ ВЫДОХ либо медленно, поворачивая регулятор по часовой стрелке, добиться остановки меха в конце выдоха.

5. Для запуска аппарата в режим ВВЛ требуется создать большое разрежение в дыхательном контуре. Вероятная причина — установлена низкая чувствительность системы ВВЛ. Необходимо отрегулировать чувствительность системы.

ПРОВЕДЕНИЕ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ

3.1. Методика катетеризации периферических и центральных вен

Венозный доступ необходим при любом виде анестезии. Для этой цели применяют периферические или центральные венозные катетеры. Выбор вены производят исходя из конкретной ситуации, но во всех случаях венозный катетер должен быть установлен в наиболее удобном для анестезиолога месте (вены локтевого сгиба, предплечья и кисти) и не мешать работе хирургов (при некоторых операциях — на стопе). Вены нижней конечности надо катетеризировать лишь в крайнем случае. Следует иметь в виду, что действие введенных в них препаратов на системном уровне проявляется медленнее.

Размер катетера подбирают с учетом необходимой скорости введения инфузионных средств и возраста больного (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Характеристика катетера	Размер катетера					
	14G	16G	17G	18G	20G	22G
Цвет	коричневый	серый	белый	зеленый	розовый	синий
Внутренний диаметр, мм	1,7	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6
Пропускная способность инфузионных растворов, мл/мин	270	180	125	80	54	31

Способ катетеризации периферической вены пластиковой канюлей (периферическим венозным катетером). Выше места пункции приблизительно на 10 см накладывают резиновый жгут с усилием, при котором сохраняется артериальный кровоток. Жгут следует накладывать на марлевую салфетку. При правильном наложении жгута в течение 2 мин развиваются признаки венозного застоя, при этом вены хорошо контурируют под кожей. Кожу в области пункции обрабатывают дезинфицирующим раствором (спиртом). Канюлю берут за основание тремя пальцами. Выбирают место прокола кожи — на 1 см дистальнее намеченной вены, кожу натягивают и прокалывают иглой канюли сбоку от вены и параллельно ей по направлению тока крови, фиксируя при этом кожу пальцем ниже места пункции. Подводят кончик иглы к вене и прокалывают ее боковую стенку, при этом ощущается легкий «провал». Иглу продвигают по вене на 0,5 см, строго следя за тем, чтобы кончик иглы был несколько приподнят кверху. Это предотвращает прокол задней стенки вены. О попадании в вену свидетельствует появление крови в пластиковом павильоне канюли. Стиллет канюли фиксируют, а пластиковую ее часть продвигают в вену до конца. Стиллет удаляют, канюлю фиксируют к коже полосками лейкопластыря, подсоединяют инфузионную систему.

Осложнения

1. После пункции вены, установления правильного положения катетера в вене, извлечения стилета не удается продвинуть катетер по вене. Возможной причиной этого является клапан вены. В этом случае следует ввести шприцем болюсно изотонический раствор натрия хлорида, продвигая при этом катетер.

2. Паравазальное введение инфузионных растворов. Удалить катетер, наложить спиртовой компресс.

3. Пункция артерии. Удалить катетер, пальцами пережать артерию в месте пункции на 3–4 мин, наложить давящую повязку.

Показания для катетеризации центральной вены:

- ◆ недоступность периферической вены;
- ◆ необходимость проведения длительной и интенсивной инфузионной и трансфузионной терапии в периоперационном периоде, введения повреждающих венозную стенку веществ;

- ♦ продолжительные и травматичные операции с предполагаемым большим объемом кровопотери;
- ♦ проведение операций по экстракорпоральной детоксикации;
- ♦ потребность в мониторинговании показателей центральной гемодинамики (центральное венозное давление, давление в полостях сердца и др.).

Перечень средств, используемых при катетеризации

1. Лекарственные препараты:

- раствор новокаина (лидокаина или другого местного анестетика) 0,25% — 50 мл;
- раствор гепарина — 1 флакон;
- раствор йода спиртовой 5%;
- спирт 70%.

2. Инструментарий:

- скальпель остроконечный стерильный;
- шприц стерильный 10 мл;
- иглы инъекционные стерильные (подкожные, внутримышечные);
- игла для пункции центральной вены;
- игла хирургическая кожная стерильная с шелковой нитью;
- иглодержатель стерильный;
- пинцет стерильный;
- разовые внутривенные катетеры с проводником;
- банка стерильная, 100 мл;
- стерильная пеленка размером 80×45 см с круглым вырезом диаметром 15 см для обкладывания операционного поля;
- перчатки хирургические;
- стерильный перевязочный материал (марлевые шарики, салфетки по 5 штук).

Общие правила пункции и катетеризации магистральной вены с использованием техники по Сельдингеру (рис. 3.1)

Давление крови в центральной вене, особенно при гиповолемии, может быть отрицательным. В связи с этим во время пункции и катетеризации существует риск засасывания в нее воздуха.

Для профилактики воздушной эмболии целесообразно:

- 1) опустить головной конец стола на 10–30% или поднять ножной конец;
- 2) попросить больного не дышать глубоко во время пункции вены и задержать дыхание в момент введения проводника в иглу;
- 3) при проведении ИВЛ создать постоянное положительное давление в дыхательном контуре;

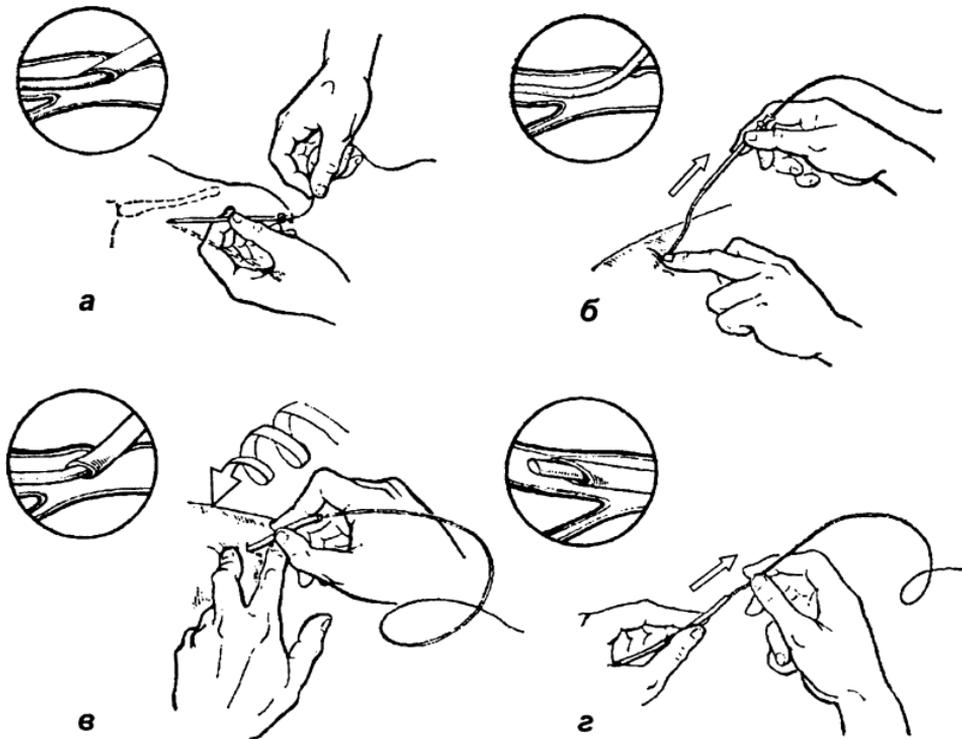


Рис. 3.1. Техника катетеризации подключичной вены по Сельдингеру:

- а** — введение в вену через иглу капронового или нейлонового проводника после снятия шприца; если проводник не проходит в вену, нужно изменить положение иглы, расположить ее параллельно ключице; удаление иглы (проводник остается в вене);
б и в — введение катетера; **г** — извлечение проводника (катетер остается в вене)

- 4) перед пункцией убедиться, насколько герметично соединяется игла со шприцем;
- 5) при производстве пункции в шприце должно быть 2–3 мл 0,9% раствора натрия хлорида без воздушного пузыря;
- 6) при отсоединении шприца от иглы, находящейся в вене, сразу же закрывать просвет иглы большим пальцем левой руки.

Для профилактики инфекции во время катетеризации необходимо строго соблюдать правила асептики. Оперирующий должен надеть шапочку, маску и стерильные перчатки. Кожу обрабатывают с помощью стерильных инструментов 2% настойкой йода и 70% раствором спирта в радиусе не менее 15 см от места пункции (или другим антисептиком, применяемым с этой целью в учреждении). Операционное поле обкладывают стерильной простыней или полотенцем. После постановки катетера место пункции закрывают асептической наклейкой. Ее следует менять через день, а при намокании — немедленно. При первых признаках инфицирования кожи или подкожной клетчатки вокруг катетера необходимо удалить его и использовать другую вену. Инфузионную систему заменяют новой через каждые 24 ч.

Катетеризацию вены производят под местной или общей анестезией. Для местной анестезии применяют 0,25% раствор местного анестетика (новокаина и др.). Для достижения хорошей анальгезии обычно вводят 5–10 мл препарата и выжидают 2–3 мин, пока не наступит эффект.

При пункции иглу проводят по направлению к вене, создавая небольшое отрицательное давление в шприце. О попадании в вену будет свидетельствовать появление в нем крови. Во избежание повреждения вены иглой нельзя допускать веерообразных движений ею в глубине тканей. При неудачной пункции иглу необходимо полностью извлечь и начинать новое введение опять от кожи строго в одном направлении.

Для уменьшения вероятности выхода иглы из вены либо повреждения ею задней стенки сосуда иглу после попадания в просвет вены необходимо зафиксировать в одном положении. После этого следует отсоединить шприц и ввести проводник на расстояние, равное длине иглы плюс 4–5 см, извлечь иглу, протереть проводник для удаления крови и только тогда из шприца

вылить кровь, промыть и заполнить наполовину раствором. Затем по проводнику ввести катетер в вену, не допуская при этом смещения проводника.

При любом способе катетеризации конец катетера должен находиться в верхней или нижней полой вене. Нахождение его в периферической, внутренней яремной или бедренной вене, в полости сердца может привести к различным тяжелым осложнениям: флебиту, перфорации стенки сердца или нарушениям его ритма. Поэтому необходимо:

- ♦ учитывать расстояние от места пункции на коже до центральной вены, продвигать катетер вглубь вены не более чем на 4 см;
- ♦ после катетеризации проверять обратный ток крови — при подтягивании поршня шприца она должна поступать в него **свободно**.

Катетер после постановки следует надежно фиксировать к коже шелковой лигатурой. Для этого вокруг катетера (сразу над кожей) обматывают узкую полоску лейкопластыря длиной 7–10 мм. Кожу в непосредственной близости от катетера прошивают иглой с шелковой нитью, делая вкол и продвигая иглу от катетера (но не в направлении катетера, чтобы случайно его не повредить). Нить завязывают сначала на коже (два узла), затем на катетере в зоне лейкопластыря (два узла). После этого оплетают ею катетер и снова завязывают над лейкопластырем (опять два узла).

При необходимости кратковременного (в пределах 20–30 мин) прекращения введения лекарственных средств через катетер (без отключения системы для инфузии) для профилактики тромбообразования следует тщательно отмыть его от крови, промыть и заполнить 3–5 мл 0,9% раствора хлорида натрия с гепарином (5000 ЕД гепарина на 100 мл раствора). Если катетер не используется более длительное время, систему убирают, катетер закрывают резиновой пробкой («заглушкой»). После этого пунктируют пробку тонкой (подкожной) иглой и через нее промывают катетер 2–3 мл 0,9% раствора хлорида натрия со 100 ЕД гепарина. При наличии современных переходников, катетер промывают с использованием трехходового крана.

Способы катетеризации подключичной вены

Подключичную вену катетеризируют из под- и надключичного доступов (рис. 3.2).

Подключичный доступ по Aubaniac. Предпочтительнее катетеризировать правую вену. Пациента укладывают на спину, руки вытягивают вдоль спины, голову поворачивают влево. Под плечи подкладывают валик высотой 10–15 см. Место пункции находится на 1 см ниже ключицы на линии, разделяющей внутреннюю и среднюю трети ее. Направление пункции: в сторону треугольника, образованного грудинной и ключичной головками кивательной мышцы и верхним краем ключицы, строго параллельно фронтальной плоскости больного. Допускается направлять иглу в сторону яремной вырезки, поместив в нее в качестве ориентира указательный палец левой руки. Иглу проводят позади

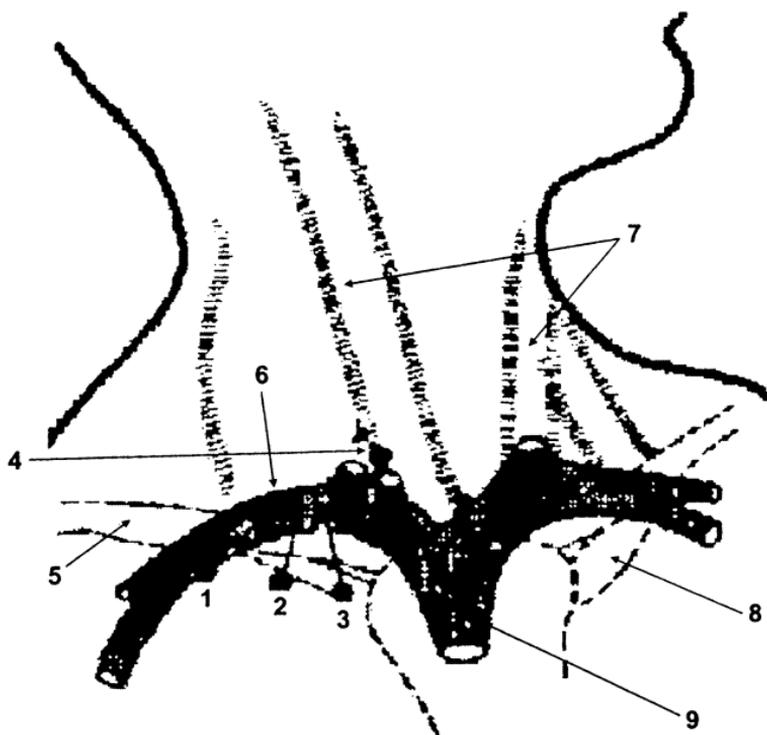


Рис. 3.2. Места пункции подключичной вены.

Точки: 1 — Wilson; 2 — Aubaniac; 3 — Gilles; 4 — Yoffa.

Направление хода иглы показано стрелкой. 5 — ключица; 6 — подключичная вена; 7 — грудиноключично-сосцевидные мышцы; 8 — I ребро; 9 — верхняя полая вена

ключицы, поддерживая в шприце небольшое отрицательное давление до появления крови. При попадании иглы в вену продвигать ее дальше не следует ввиду возможного прокола противоположной стенки сосуда. Обычно глубина введения иглы составляет 3–6 см.

Другие доступы к подключичной вене отличаются, главным образом, местом вкола иглы:

- ♦ *методика Gilles* — иглу вводят у нижнего края ключицы, на уровне границы между медиальной и средней третями ключицы;
- ♦ *методика Wilson* — иглу вводят латеральнее середины ключицы на 1 см книзу от нижнего края ключицы.

Надключичный доступ по Yoffa. Предпочтительнее катетеризировать слева. Больного укладывают на спину без валика. Голову поворачивают вправо. Местом пункции является угол, образованный ключичной головкой кивательной мышцы и верхним краем ключицы. Направление вкола соответствует линии, идущей под углом в 45° к сагиттальной плоскости и под углом в 15° к фронтальной плоскости. Обычно вена располагается на глубине 1–1,5 см.

Следует помнить, что при торакальных операциях, а также при ранениях и травмах груди проводить пункцию и катетеризацию подключичной вены следует на стороне повреждения или операции.

Пункция бедренной вены. Больной лежит на спине, под ягодицы ему подкладывают подушку, бедро отводят и поворачивают немного кнаружи. Под паховой связкой пальпируют бедренную артерию. Пункцируют вену из точки, расположенной на 1 см медиальнее бедренной артерии и на 1 см ниже паховой связки. Иглу направляют краниально параллельно ходу вены под углом $20\text{--}30^\circ$ к поверхности бедра (рис. 3.3). Обычно глубина залегания вены составляет 2–4 см.

Возможные осложнения катетеризации центральных вен. Осложнения катетеризации центральных вен подразделяют на ранние и поздние. К ранним относят пункцию артерии, неправильное положение катетера (в плевральной полости, в средостении, в мягких тканях), нарушения ритма сердца, пневмо- и гемоторакс, кровотечение из канала, через который проведен

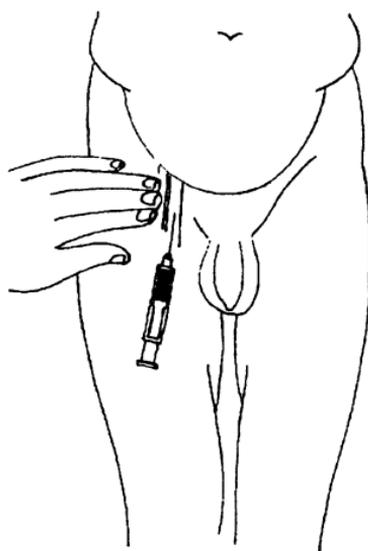


Рис. 3.3. Пункция бедренной вены

катетер, с образованием гематомы мягких тканей. Поздние осложнения: локальная и генерализованная инфекция, тромбоз вены, ТЭЛА, флебит, поломка или закупорка катетера. Воздушная эмболия может произойти в любые сроки после установки катетера.

Пункция артерии однократная не приводит, как правило, к большой гематоме и клинически значимой кровопотере. В этом случае не требуются какие-либо лечебные мероприятия, следует отказаться от пунктирования вены в этой области. Во всех случаях произвести запись случившегося в истории болезни, установить наблюдение за больным. При подозрении на продолжающееся кровотечение — консультация хирурга.

Повреждение висцеральной плевры, верхушки легкого иглой приводит к развитию пневмоторакса. Заподозрить его следует при внезапно возникающем кашле, одышке, боли в грудной клетке на стороне пункции, которая иррадирует в область лопатки. В сомнительном случае, а также при технических проблемах во время установки катетера необходимо произвести рентгенологическое исследование. При пневмотораксе тактика анестезиолога зависит от степени тяжести осложнения. Катетер, достоверно находящийся в вене, не извлекают. Пристеночный пневмоторакс (до 500 мл воздуха) без признаков дыхательной недостаточности не представляет существенной угрозы состоянию здоровья и не требует лечения. При симптомах дыхательной недостаточности или при значительном пневмотораксе (>500 мл воздуха) необходимо пунктировать плевральную полость с целью удаления воздуха, а в случае постоянного поступления воздуха в полость — выполнить дренирование последней с подключением дренажа к аспиратору.

Расположение катетера паравазально не ведет к каким-либо негативным последствиям, если своевременно диагностируется, а катетер немедленно извлекается. Поздняя диагностика ослож-

нения и длительное введение растворов мимо вены при нахождении катетера в плевральной полости приводит к гидротораксу, а в средостении — к медиастиниту.

Глубокое продвижение катетера в полость правого предсердия может привести к его сворачиванию и образованию петли. Проблемы возникают при удалении катетера, без операции его извлечь невозможно.

Тромбоз вены клинически проявляется в 0,8–4,0% случаев, однако, по данным некоторых авторов, частота бессимптомных тромбов катетеризированных сосудов достигает 65%. Для лечения тромбозов применяют локальный тромболитис стрептокиназой, гепарин, реологически активные растворы, а при развитии тромбофлебита — антибиотики.

Катетерная инфекция — одно из наиболее частых осложнений катетеризации центральных вен. Она может проявляться в виде локальной инфекции, нагноения кожи, подкожной клетчатки, а также в генерализованной форме — эндокардита, системной воспалительной реакции. Независимо от формы инфекции необходимо удалить катетер. Локальную инфекцию лечат путем дренирования гнойного очага и местного применения антисептических растворов, генерализованную инфекцию — по правилам сепсологии. С целью недопущения гнойных осложнений необходимо строго соблюдать асептику при постановке катетера, надежно фиксировать его к коже, в месте фиксации накладывать асептическую повязку, контролировать ее, через день производить замену, строго соблюдать правила асептики при проведении инфузионной терапии.

Воздушная эмболия возможна при нарушении правил эксплуатации катетера. Чаще она возникает при беспокойном поведении больного, ненадежном соединении инфузионной системы с катетером, отсутствии своевременного контроля за окончанием прохождения раствора. Клиническая картина массивной воздушной эмболии весьма характерна — цианоз, тахипноэ, тахикардия, потеря сознания. При аускультации сердца выслушиваются патологические шумы от звуков «барабанного боя» до «шума мельничного колеса». Неотложная помощь при воздушной эмболии заключается в прекращении доступа воздуха в вену, ингаляции кислорода высоким газотоком, аспирации воздуха из сердца через ранее установленный катетер, введении

препаратов кардиальной поддержки, придании больному положения на левом боку с опущенной головой. При развитии терминального состояния — сердечно-легочная реанимация.

Наиболее надежным способом избежать осложнения являются точное следование методике пункции и катетеризации вены, соблюдение правил эксплуатации и ухода за катетером.

3.2. Положение больного на операционном столе

Следует помнить, что положение на операционном столе может значительно сказаться на состоянии больного.

Анестезиологу необходимо учитывать патофизиологические изменения, особенно в системах кровообращения и дыхания, которые происходят при смене положения. Во многом эти эффекты зависят от воздействия гравитации: увеличивается наполнение кровью нижележащих областей, уменьшается перфузия вышележащих, значительно изменяются вентиляционно-перфузионные соотношения в легких, что влияет на оксигенацию крови. Например, поворот на живот или на бок больного во время анестезии, особенно при наличии гиповолемии, может сопровождаться артериальной гипотензией. При выборе положения следует учитывать и особенности сопутствующей патологии. Например, больные с тяжелой степенью ожирения или застойной сердечной недостаточностью плохо переносят горизонтальную укладку на спине.

Некоторые положения, особенно при длительных операциях, увеличивают риск развития неврологических осложнений — повреждений периферических нервов и сплетений из-за длительной их ишемии вследствие сдавливания выступающими костными образованиями и внутрисуставными головками костей. Необходимо помнить, что пациенты во время общей анестезии не испытывают боли и неприятных ощущений от неадекватного положения частей тела. Поражения локтевого нерва составляют около 30% от всех случаев повреждений периферических нервов; второе место по частоте повреждений занимает аксиллярное сплетение. Наложение жгута на конечность увеличивает риск неврологических повреждений у пациентов с гипотермией,

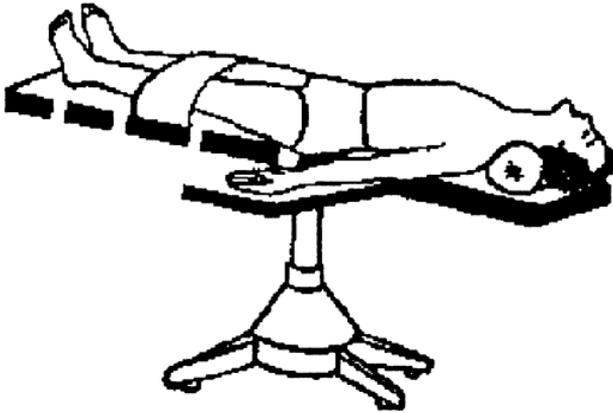


Рис. 3.4. Положение больного на спине

артериальной гипотензией и гипоперфузией, сахарным диабетом, хронической алкогольной интоксикацией. Эти повреждения характеризуются послеоперационной болью в области поврежденных нервных стволов, нарушением функций конечностей, длительным (до 3–12 мес) и иногда неполным восстановлением.

Положение на спине (рис. 3.4) является наиболее безопасным и удобным при большинстве операций на органах брюшной полости, грудной клетке, конечностях. Однако анестезиологу необходимо учитывать, что во время операции возможно сдавливание грудной клетки платформой инструментального столика, руками ассистента хирурга, а это чревато уменьшением экскурсии грудной клетки и развитием гиповентиляции. Во время общей анестезии при спонтанном дыхании вследствие расслабления мускулатуры глотки у больного может также западать корень языка и нарушаться проходимость дыхательных путей.

Разновидностями этого положения являются положения *на спине с подложенным валиком*:

- ♦ под плечи — для операций на шее и в области ключиц;
- ♦ под нижние ребра — для операций на печени и желчных путях;
- ♦ для проктологических, урологических и гинекологических операций — на спине с ногами, разведенными в стороны на специальных подставках, со сгибанием тазобедренных и коленных суставов (рис. 3.5).

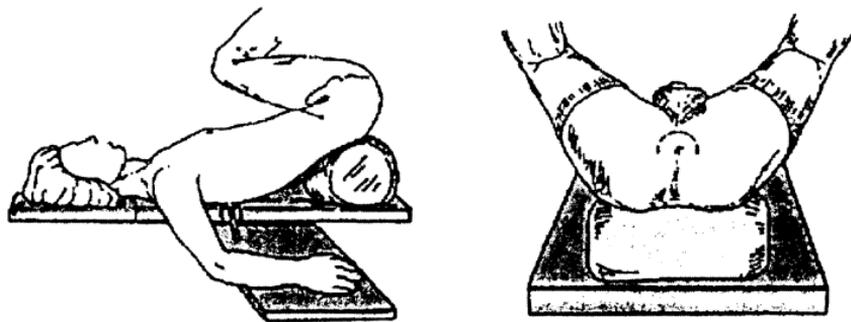


Рис. 3.5. Положение больного на операционном столе для выполнения радикальной простатэктомии промежностным доступом

Для операций на шее под лопатки подкладывают валик высотой 10–15 см, голову больного кладут на стол. Иногда головной конец последнего дополнительно опускают. В этом положении может иметь место перерастяжение мышц шеи, что чревато нарушениями механики дыхания и увеличением мертвого анатомического пространства дыхательных путей. При длительных оперативных вмешательствах отчетливо нарушается отток крови по сосудам головы и шеи.

Максимального переразгибания следует избегать и при подкладывании валика под реберную дугу. Из-за этого после операций у больных нередко возникают сильные боли в позвоночнике, а во время операций повышается внутрибрюшное давление, что ухудшает вентиляцию легких, приводит к увеличению шунтирования и нарушениям вентиляционно-перфузионных отношений.

При переводе пациента из положения, предназначенного для операций в области малого таза, нельзя опускать одновременно обе конечности — это чревато резким уменьшением венозного возврата к сердцу и его остановкой. Поэтому следует сначала опустить и выпрямить одну ногу, а через одну-две минуты — вторую.

Положение с расположением головы на подставках (рис. 3.6) используется для операций на черепе. При укладывании пациента необходимо тщательно фиксировать голову, избегая сильного давления фиксирующего устройства на мягкие ткани головы. Голова закрепляется при помощи жесткой фиксации в трех точках. При этом неподвижная часть фиксирующего устройства

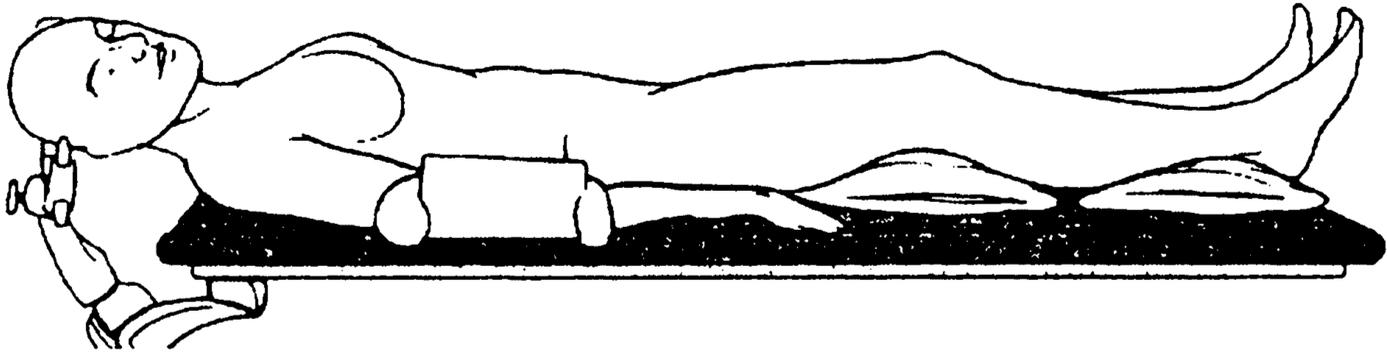


Рис. 3.6. Расположение головы на подставках

с двумя шипами устанавливается в затылочной области на стороне трепанации черепа, а подвижной шип фиксирует голову в лобной области противоположной трепанации стороны. Голова поворачивается в сторону, противоположную месту трепанации, на угол, величина которого зависит от локализации процесса. При этом чем ближе патологический процесс к передним отделам Вилизиева круга, тем указываемый угол больше. Но особенно важно хорошо зафиксировать интубационную трубку, тщательно проверить все соединения, так как доступ к ним во время операции будет затруднен.

Положение Фовлера (рис. 3.7) применяется при операциях на голове и шее, при лапароскопических операциях, фундопликации и кардиомиотомии. Больной находится в положении на спине с поднятым головным и опущенным ножным концом стола.

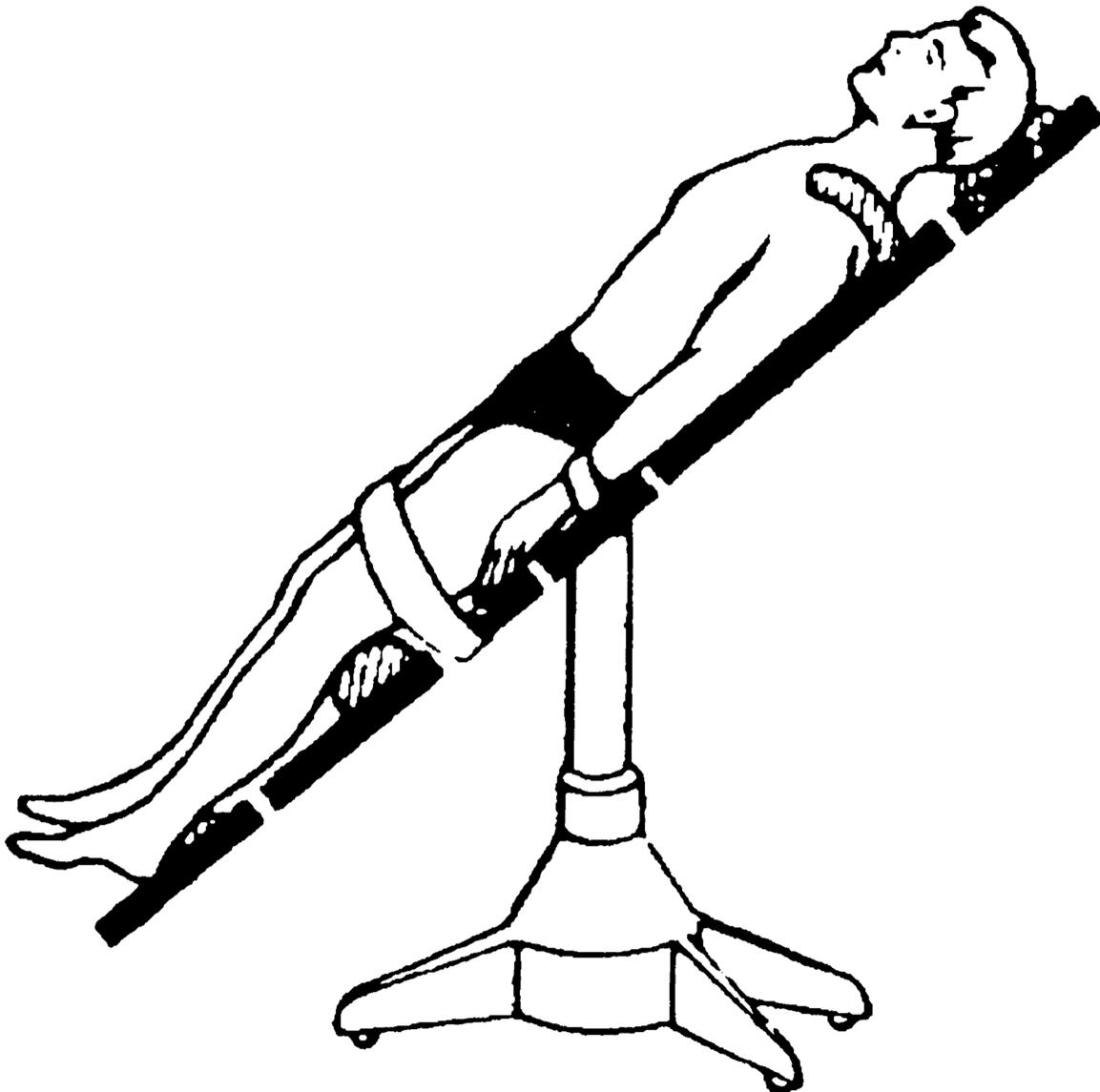


Рис. 3.7. Положение Фовлера

Подъем головного конца стола на 30–40° является дополнительным мероприятием, уменьшающим вероятность пассивного истечения желудочного содержимого в глотку. Однако вероятность аспирации в таком положении при уже попавшем в глотку желудочного содержимого (если не применяется прием Селлика) увеличивается. Кроме того, у пациентов с тяжелой сердечной патологией такое положение может привести к нарушению венозного возврата и к значительному снижению сердечного выброса и артериального давления, увеличению гипотонии во время индукции. Этот недостаток можно уменьшить одновременным поднятием ножного конца стола примерно на 10°.

В положении Фовлера снижается кровенаполнение сосудов головы и шеи, что уменьшает кровопотерю во время оперативного вмешательства в этой области. Депонирование крови в нижней половине тела позволяет обеспечить приток крови к сердцу подъемом ножного конца стола при внезапном массивном кровотечении, когда посредством инфузионной терапии компенсировать последствия кровопотери не удастся.

При *положении Тренделенбурга* (рис. 3.8) голова опущена так, что таз располагается выше плечевого пояса. Достигается оно наклоном головного конца стола на 15–30°. Использование этого положения во время операции вызывает перемещение кишечника в верхний отдел брюшной полости, что расширяет обзор и доступ к органам таза, поэтому данное положение используется при гинекологических и урологических операциях, при вмешательствах на прямой кишке. Положение Тренделенбурга используется в реаниматологии в качестве средства для улучшения кровоснабжения мозга при острой анемии, шоке, коллапсе и для профилактики аспирации рвотных масс во время общей анестезии. Нельзя забывать о том, что это положение может привести к резким гемодинамическим сдвигам с расстройством сердечной деятельности и даже к кровоизлияниям в мозг, отслойке сетчатки. При стабильном состоянии больного реакция на изменение положения тела обычно проявляется умеренным повышением артериального и венозного давления. Эти нарушения могут усиливаться вследствие использования препаратов, понижающих сосудистый тонус (ганглиоблокаторы, НЛА, глубокая общая анестезия). Тренделенбурговское положение особенно сказывается на функциях систем кровообращения и дыхания. Из-за

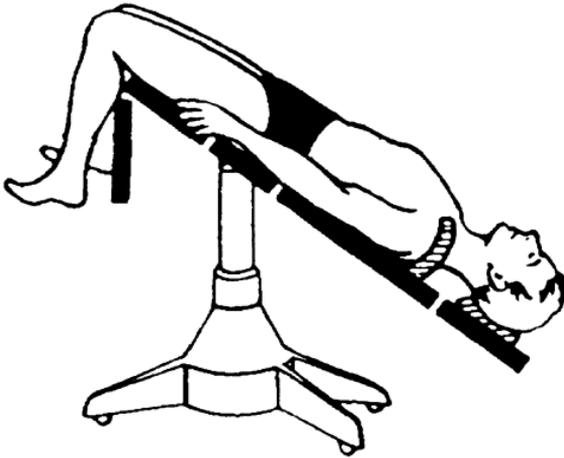


Рис. 3.8. Положение Тренделенбурга

смещения брюшных органов к диафрагме затрудняется ее движение и уменьшается глубина дыхания. Введение тампонов, отодвигающих брюшные органы от органов малого таза, еще больше ограничивает дыхательные экскурсии диафрагмы. Тренделенбурговское положение приводит к увеличению венозного притока крови к сердцу под действием силы тяжести (гидростатический эффект). Кроме того, при наклоне головного конца операционного стола у больных под действием силы тяжести венозный отток крови от мозга к сердцу затруднен. Образуется застой крови и происходит замедление кровотока в головном мозге.

Положение Тренделенбурга противопоказано при наличии в брюшной полости асцита, крови, гноя, содержимого кистомы, так как возможно затекание жидкости в брюшинные карманы у печени и селезенки, увеличивается опасность распространения инфекции или элементов злокачественной опухоли. Скопление кровяных сгустков в брюшинных карманах замедляет процесс выздоровления при внематочной беременности и других заболеваниях. Только после удаления жидкости из брюшной полости можно перевести больную в положение с приподнятым тазом.

Хорошо известно, что при гиповолемии в результате кровопотери, шока и коллапса положение с опущенным головным концом стола является целесообразным. Однако улучшение кро-

вообращения при гиповолемии наблюдается до тех пор, пока сердце справляется с притекающим объемом крови; при нарушенной сердечной деятельности указанное положение больной может привести к ухудшению гемодинамики. Внешнее дыхание при тренделенбурговском положении ухудшается, и тем больше, чем длительнее операция. Исходя из этого, положение Тренделенбурга считают противопоказанным лицам, страдающим сердечной недостаточностью, пожилым больным с резко выраженным склерозом сосудов головного мозга и больным с ограниченными дыхательными резервами.

В венах головы и шеи нет клапанов, поэтому при положении Тренделенбурга застой крови в голове в сочетании с поражением сосудистой стенки и повышенной свертываемостью крови в старческом возрасте может приводить к нарушениям мозгового кровообращения. Фиброзные и склеротические изменения, эмфизема легких часто ведут к поражению правой половины сердца, что также снижает его приспособительные реакции и может вредно отразиться в случае увеличения венозного притока крови к сердцу при этом положении.

Плохо переносят тренделенбурговское положение тучные больные, поэтому у них следует применять его с большой осторожностью, только в случае крайней необходимости, стремясь к кратковременному его использованию и минимальному наклону головного конца стола.

Необходимо учитывать, что при выраженном угнетении сосудистого тонуса гидростатический эффект проявляется сильнее, так как нарушается активное распределение крови в организме. При подобных условиях перевод больного из горизонтального положения в тренделенбурговское резко увеличивает венозный приток к сердцу, и если оно не успевает пропустить всю притекающую кровь в артериальную систему, происходит увеличение уровня венозного давления в локтевой вене, что может сказаться на скорости инфузии через периферические вены.

Применяя положение Тренделенбурга при спинальной анестезии, необходимо учитывать, что оно резко усиливает постуральные реакции кровообращения вследствие нарушения сосудистого тонуса.

Таким образом, тренделенбурговское положение далеко не безразлично для состояния больного. Поэтому, как только в нем

минует необходимость, следует переводить пациента в горизонтальное положение на операционном столе.

Перевод больного из горизонтальной позиции в наклонную и обратно нужно осуществлять **медленно**, избегая резких рывков, чтобы организм мог постепенно приспособиться к изменению положения.

Положение на боку (рис. 3.9) используется при операциях на задней черепной ямке, органах грудной клетки, спинном мозге, для бокового доступа при внутригрудных операциях или с подложенным поясничным валиком — для операций на почках, печени и желчных путях. При этом положении существенно изменяются вентиляционно-перфузионные взаимоотношения в легких. В нижнем (зависимом) легком снижается вентиляция и преобладает перфузия. При внутригрудных операциях возможно попадание мокроты и крови из пораженного легкого в здоровое. Для нивелирования этого следует использовать специальные приемы, защищающие здоровое легкое, — интубацию двухпросветной трубкой, однолегочную интубацию, блокаду бронхов. Важно следить за оксигенацией и не допускать гипоксии.

Необходимо также учитывать, что в подобном положении сосуды и нервы руки, находящейся внизу, сдавлены, а расположенной сверху — растянуты. Это может привести к возникновению плексита, пареза или паралича. Для предупреждения

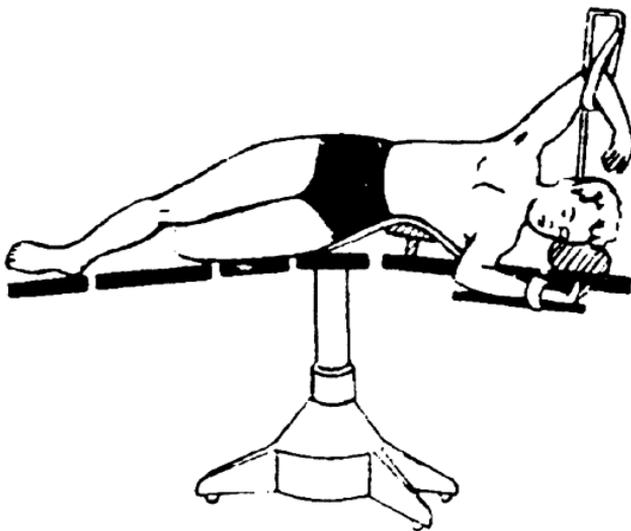


Рис. 3.9. Положение на боку

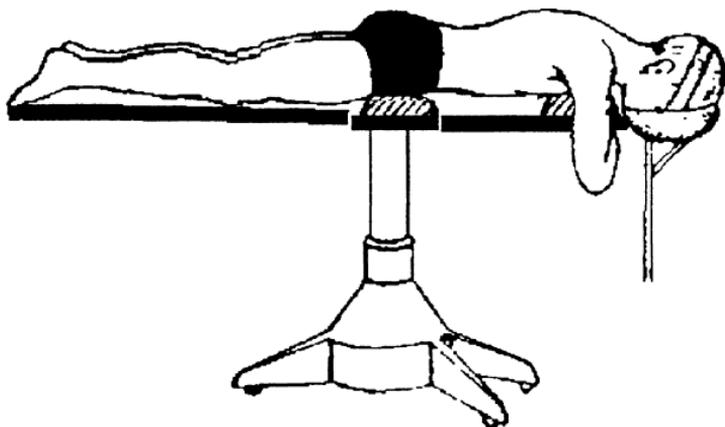


Рис. 3.10. Положение на животе

осложнений верхнюю руку укрепляют на специальном упоре, а нижнюю укладывают на подставку. Вены (как периферическую, так и центральную) катетеризируют на стороне, которая после поворота оказывается сверху. В противном случае возможно резкое замедление скорости инфузии.

Положение на животе (рис. 3.10) используется для производства операций на легких и заднем средостении из заднебокового доступа, на черепе, а также при некоторых других операциях. Проведение общей анестезии при таком положении возможно только с использованием интубации трахеи и ИВЛ. Поворот пациента на живот осуществляется по завершении индукции. После поворота необходимо обязательно подложить подушки (толщиной не менее 5–6 см) под таз и грудь больного, чтобы уменьшить внутрибрюшное давление, облегчить движения диафрагмы и снизить сопротивление вдоху при ИВЛ.

Положение сидя для операций на задней черепной ямке. Оно, как и предыдущее, придается пациенту после введения в анестезию. Изменение положения больного осуществляют после фиксации всех мониторных датчиков и сосудистых магистралей. Перед подсаживанием всегда оценивается состояние системной гемодинамики. С учетом возможности развития ортостатической реакции на фоне относительной гиповолемии и действия общеанестетических средств перевод в положение сидя осуществляется поэтапно в течение 10–15 мин. Основные этапы приведены на рис. 3.11. Сначала подкладываются мягкие валики под колени

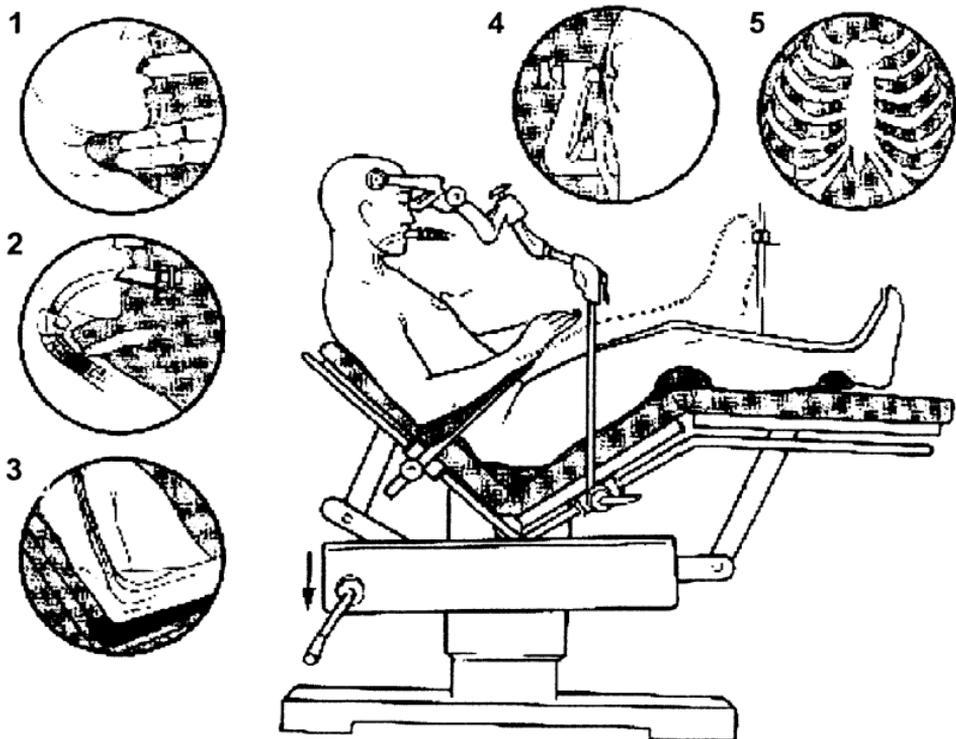


Рис. 3.11. Положение сидя

и таз. Далее, постепенно поднимая головной и ножной концы стола и наклоняя при этом краниальную его часть книзу, достигают положения, когда голени пациента находятся на уровне камер сердца. Это способствует поддержанию венозного возврата. Следует сохранить тупой угол при сгибании пациента в области тазобедренных суставов, что исключает нежелательную абдоминальную компрессию. Положение головы, которая все это время удерживается ассистентом в нужном положении, закрепляется специальной рамой, имеющей лобный и боковые фиксаторы. Дополнительную фиксацию можно осуществить с помощью пластыря, предварительно обработав кожу клеолом. Недопустимо чрезмерное приведение головы к туловищу (не менее двух пальцев от подбородка до груди), сдавление шейных сосудов. На всем протяжении перевода пациента в положение сидя контролируется АД и ЧСС. При выраженных изменениях гемодинамики процесс приостанавливается до стабилизации состояния.

Следует помнить, что при всех положениях необходимо тщательно следить за тем, чтобы тело больного не касалось оголенной металлической поверхности стола, а подставки были снабжены мягкими прокладками.

3.3. Введение в анестезию

Введение в анестезию (индукция анестезии) — один из наиболее опасных периодов анестезиологического обеспечения. Именно в это время чаще всего возникают различные осложнения (рвота, регургитация, ларинго- и бронхоспазмы и пр.) и во многом закладывается фундамент успешного проведения анестезии.

При осуществлении индукции целесообразно соблюдать следующие правила.

1. Больной должен поступать в операционную только по команде анестезиолога и только после достижения абсолютной готовности бригады к работе. При проведении плановой анестезии следует стремиться к тому, чтобы больной утрачивал сознание не более чем через 5—7 мин после перекладывания его на операционный стол.

2. В операционной необходимо соблюдать полную тишину, так как больные в этот период реагируют на происходящее особенно обостренно. Болезненные и неприятные для них манипуляции (катетеризация магистральных вен, эпидурального пространства, мочевого пузыря и т. п.) целесообразно осуществлять заранее или после введения в анестезию. Если на данном этапе не требуется массивная инфузионно-трансфузионная терапия, лучше ограничиться пункцией периферической вены.

3. Во избежание извращения фармакологического эффекта введение средств в период индукции следует осуществлять через систему для инфузий, запрограммированную нейтральным раствором (типа 0,9% раствора натрия хлорида).

4. При экстренном характере анестезии следует опасаться регургитации. В связи с этим необходимо всегда принимать соответствующие меры по опорожнению желудка и ее предупреждению (см. ниже).

5. При эндотрахеальной анестезии в обязательном порядке проводят оксигенацию и денитрогенизацию (замещение в крови азота кислородом). Ее осуществляют путем ингаляции чистого

кислорода через плотно приложенную к лицу маску аппарата ингаляционного наркоза в течение не менее 5–7 мин. Малейший подсос воздуха при этом резко снижает эффективность процедуры.

Последовательность действий при индукции общей анестезии, проводимой при сохранении спонтанного дыхания:

- 1) пункция вены и налаживание системы для внутривенных инфузий;
- 2) атропинизация (0,1 мл 0,1% раствора на 10 кг массы);
- 3) введение (ингаляция) анестетика (варианты):

а) ступенчатая индукция фторотаном без предварительного заполнения им контура наркозного аппарата: при потоке кислорода 6–8 л/мин начинают осторожно подавать анестетик через лицевую маску при спокойном дыхании пациента; затем в течение нескольких минут постепенно (через каждые 3–5 вдохов) увеличивают концентрацию фторотана во вдыхаемой смеси на 0,3–0,5 об.% до достижения показателя концентрации анестетика на испарителе 2–3 об.%; не дожидаясь появления явных признаков возбуждения, вводят тиопентал натрия; при достижении хирургической стадии наркоза (III₁) концентрацию фторотана снижают до 1–1,5 об.%;

б) индукция севофлураном с предварительным заполнением им контура наркозного аппарата:

- при закрытом тройнике дыхательного контура устанавливают на испарителе 8% севофлурана и на ротаметре поток кислорода 8 л/мин; четырехкратно сжимаемая дыхательный мешок-резервуар (мех), после его наполнения добиваются насыщения дыхательного контура севофлураном до 6–7%, что происходит в течение 1,5–2 мин;
- одновременно пациента предупреждают о необходимости использования для введения в анестезию лицевой маски и просят сделать глубокий выдох, а после установки маски на лицо — глубокий вдох из маски с последующей задержкой дыхания;
- в процессе индукции поток кислорода и концентрацию севофлурана на испарителе не изменяют, дыха-

ние пациента сохраняется самостоятельное, при необходимости осуществляют вспомогательную вентиляцию ручным способом, используя дыхательный мешок-резервуар или мех;

- ориентировочное время индукции до достижения глубины анестезии, позволяющей выполнить интубацию трахеи (1,7 МАК), составляет 3–3,5 мин; введение на этом этапе 0,1–0,2 мг фентанила позволит уменьшить вероятность неблагоприятных гемодинамических реакций при интубации трахеи, а также сократить время индукции на 15–20%;
- перед проведением ларингоскопии и интубации трахеи следует выключить поток свежего газа и установить концентрацию севофлурана на испарителе «0%»; только после этого снимают маску с лица пациента;
- после введения эндотрахеальной трубки в трахею и контроля ее положения (аускультативно, с использованием капнометрии и волнометрии), включают принудительный режим вентиляции, устанавливая поток свежей газовой смеси 1–2 л/мин (100% O₂, O₂ : N₂O=1 : 2) и концентрацию севофлурана на испарителе на уровне 2–2,5% (1–1,5 МАК).

в) внутривенную анестезию кетаминотом начинают с введения седуксена в дозе 0,15–0,2 мг/кг; лишь после этого медленно вводят расчетную дозу кетамина (2–2,5 мг/кг), предварительно разведя его до 20 мл 0,9% раствором натрия хлорида;

- 4) обеспечение проходимости верхних дыхательных путей положением головы (рис. 3.12) или при помощи воздуховода (рис. 3.13): при возможности захватить и вытянуть язык из ротовой полости воздуховод можно вводить вогнутостью вниз (рис. 3.13, поз. 1); если язык не фиксирован, то воздуховод вводят вогнутостью вверх (рис. 3.13, поз. 2); во избежание проталкивания языка в глубь глотки и усугубления обструкции воздуховод поворачивают вогнутостью вниз лишь при достижении задней стенки глотки (рис. 3.13, поз. 3).

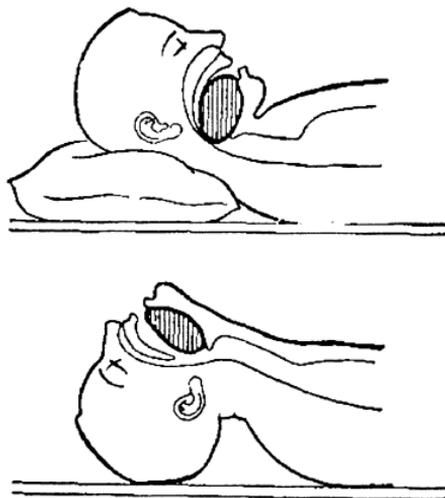


Рис. 3.12. Разгибание головы в атлanto-акципитальном сочленении для профилактики западения языка

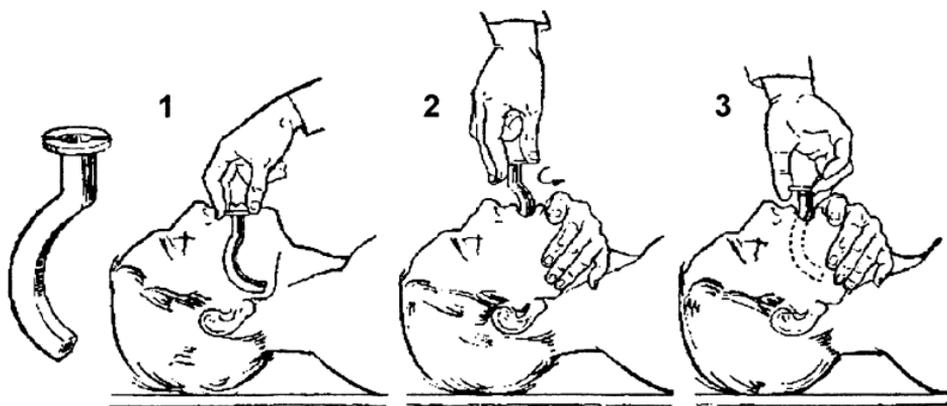


Рис. 3.13. Введение воздуховода для поддержания проходимости верхних дыхательных путей (Объяснение в тексте)

Последовательность действий при индукции общей анестезии, проводимой с ИВЛ при плановом оперативном вмешательстве:

- 1) пунктировать вену и наладить систему для внутривенных инфузий;
- 2) начать оксигенацию и денитрогенизацию;
- 3) провести атропинизацию (0,1 мл 0,1% раствора на 10 кг массы тела);

- 4) выключить сознание и уменьшить активность рефлексов с верхних дыхательных путей при интубации трахеи (варианты):
 - а) фентанил (5–7 мкг/кг) + кетамин (1–1,5 мг/кг) в одном шприце;
 - б) фентанил (5–7 мкг/кг) с последующим введением 1–2% раствора гексенала (тиопентала натрия) до утраты сознания (150–300 мг);
 - в) фентанил (5–7 мкг/кг) на фоне ингаляции смеси закиси азота с кислородом (2:1);
 - г) дормикум (мидазолам) — внутривенно 2,5 мг, затем титрованием по 1 мг до получения необходимого эффекта;
 - д) гексенал (тиопентал натрия) в виде 1–2% раствора медленно в дозе 5–7 мг/кг с последующим введением 0,1–0,2 мг фентанила;
 - е) пропофол (2–2,5 мг/кг по 4 мл каждые 10 с) с последующим введением 0,2 мг фентанила;
 - ж) фторотан (см. выше);
 - з) севофлуран (см. выше);
- 5) обеспечить проходимость верхних дыхательных путей (запрокидывание головы с выдвиганием вперед нижней челюсти, введение при необходимости воздуховода);
- 6) осуществить миорелаксацию введением деполяризующего миорелаксанта типа дитилина в дозе 1,0–1,5 мг/кг либо использованием остатка расчетной дозы недеполяризующего миорелаксанта, например ардуана (0,05–0,07 мг/кг); при наличии недеполяризующих миорелаксантов короткой и средней продолжительности действия и отсутствии признаков, свидетельствующих о возможной трудной интубации, можно обойтись без деполяризующих миорелаксантов и, соответственно, без прекураризации, сразу введя расчетную дозу эсмерона либо его аналога (гл. 6);
- 7) перейти на ИВЛ в режиме умеренной гипервентиляции;
- 8) опрыскать раствором местного анестетика глотку и голосовые связки для снижения глоточных и гортанных рефлексов;

- 9) выполнить интубацию трахеи, дождавшись полного расслабления мышц (при использовании недеполяризующих миорелаксантов на это требуется 2–4 мин);
- 10) проверить правильность стояния интубационной трубки и раздуть ее манжету (до обеспечения герметичности и не более);
- 11) установить параметры ИВЛ и подключить закись азота (если это запланировано);
- 12) ввести недеполяризующий миорелаксант (если во время индукции его не использовали);
- 13) зафиксировать интубационную трубку и шланги аппаратов ИВЛ и ингаляционного наркоза;
- 14) окончательно установить параметры ИВЛ и газоток;
- 15) еще раз проверить положение интубационной трубки.

Последовательность действий при индукции анестезии, проводимой с ИВЛ при экстренном оперативном вмешательстве:

- 1) пунктировать вену и наладить систему для внутривенных инфузий;
- 2) поднять головной и опустить ножной концы стола;
- 3) завести в желудок зонд (если это не было сделано раньше в процессе предоперационной подготовки), отсосать содержимое из желудка, затем **зонд удалить**;
- 4) начать оксигенацию и денитрогенизацию;
- 5) провести атропинизацию (0,1 мл 0,1% раствора на 10 кг массы тела);
- 6) желательно ввести 1/4 расчетной дозы антидеполяризующего миорелаксанта (прекураризация и предупреждение ригидности мышц, которую может вызвать последующее введение фентанила);
- 7) выключить сознание и уменьшить активность рефлексов с верхних дыхательных путей введением неингаляционных средств или ингаляционных анестетиков (варианты представлены выше);
- 8) обеспечить проходимость верхних дыхательных путей положением головы или использованием воздуховода;

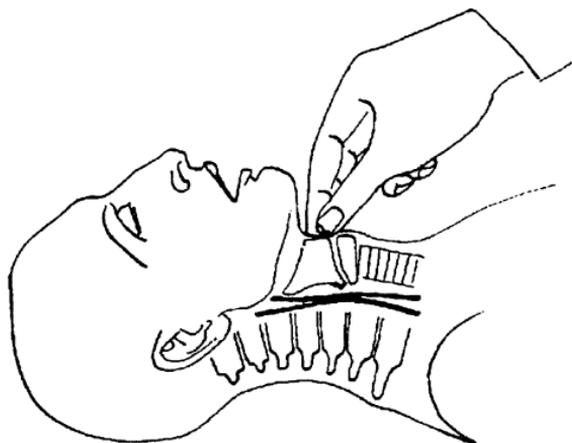


Рис. 3.14. Прием Селлика

- 9) выполнить прием Селлика (сдавить пищевод, надавливая на перстневидный хрящ, для предупреждения попадания воздуха в желудок и регургитации — рис. 3.14);
- 10) перейти на ИВЛ в режиме умеренной гипервентиляции, используя обычные (не большие) дыхательные объемы во избежание попадания воздуха в желудок, его растяжения и регургитации;
- 11) осуществить миорелаксацию введением остатка или основной расчетной дозы недеполяризующего миорелаксанта, например ардуана (0,05–0,07 мг/кг), либо использованием деполяризующего миорелаксанта (дитилина или его аналога в дозе 1,0 мг/кг) при прогнозировании трудной интубации или недостатке опыта;
- 12) произвести интубацию трахеи;
- 13) проверить правильность стояния интубационной трубки;
- 14) раздуть манжету интубационной трубки (до обеспечения герметичности и не более);
- 15) установить параметры ИВЛ и подключить закись азота (если это запланировано);
- 16) зафиксировать интубационную трубку и шланги аппаратов ИВЛ и ингаляционного наркоза;
- 17) окончательно установить параметры ИВЛ и газоток;
- 18) еще раз проверить положение интубационной трубки;
- 19) завести зонд в желудок.

3.4. Техника интубации трахеи и установки ларингеальной маски

Интубацию трахеи осуществляют под контролем зрения с помощью ларингоскопа через рот (оротрахеальная) или нос (назотрахеальная). Успешное выполнение ее возможно лишь *при обязательном соблюдении следующих условий:*

- ♦ правильная укладка больного во время манипуляции;
- ♦ снижение глоточных и гортанных рефлексов (адекватная вводная анестезия);
- ♦ обездвиживание больного, расслабление жевательных и шейных мышц (миорелаксация).

При оротрахеальной интубации могут быть использованы два положения Джексона — классическое и улучшенное. При классическом положении (рис. 3.15, *а*) затылочная часть головы расположена на плоскости стола, голова запрокинута назад, подбородок приподнят вверх и нижняя челюсть выдвинута вперед. При этом образуется почти прямая линия, проходящая от верхних резцов по оси гортани и трахеи. К недостаткам этого положения относят усиление натяжения мышц шеи и удлинение расстояния от зубов до голосовой щели.

Для устранения этих недостатков Джексон предложил приподнимать голову подкладыванием подушки высотой 10–12 см, слегка запрокидывая голову назад («улучшенное положение»). Ось гортани и ось глотки при этом соединяются, ось полости рта находится под тупым углом к осям гортани и глотки. Если оттянуть нижнюю челюсть вперед, все три оси образуют почти прямую линию (рис. 3.15, *б*).

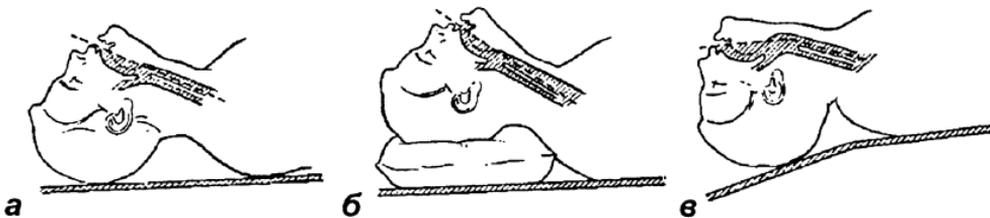


Рис. 3.15. Положение головы при интубации трахеи:

- а** — классическое положение Джексона;
- б** — улучшенное положение Джексона;
- в** — неправильное положение

Следует помнить, что при таком положении максимально запрокидывать голову назад не надо, это затрудняет интубацию. При неровных или отдельно торчащих зубах на зубы верхней челюсти накладывают прокладку с петлей из прочной капроновой нити.

Методика оротрахеальной интубации с использованием прямой ларингоскопии:

- 1) взять ларингоскоп в левую руку;
- 2) раскрыть рот указательным и большим пальцами правой руки (в правом углу рта указательный палец захватывает зубы верхней челюсти, большой палец кладется сверху указательного и опирается в зубы нижней челюсти);
- 3) ввести клинок ларингоскопа в рот строго по средней линии, оттесняя им язык влево и вверх;
- 4) продвинуть клинок в полость рта, последовательно замечая сначала язычок мягкого неба, а затем надгортанник (рис. 3.16);
- 5) при использовании прямого клинка его конец подвести под надгортанник, захватить его и вместе с корнем языка отдавить кверху, открывая голосовую щель (рис. 3.17);
 - при глубокой мышечной релаксации и отсутствии спонтанного дыхания голосовая щель имеет трапецевидную или треугольную форму, а вход в пищевод — щелевидную;
 - при использовании изогнутого клинка (типа Макинтоша) — его конец завести в языко-надглоточную ямку (не захватывая надгортанник) и поднять им корень языка вместе с нижней челюстью; вместе с языком поднимается и надгортанник, после чего хорошо становится видна голосовая щель (рис. 3.18);
- 6) под контролем зрения ввести трубку в трахею и продвинуть ее вперед до исчезновения за голосовыми связками всей надувной манжеты;
- 7) провести контроль положения трубки, для обеспечения герметичности дыхательных путей при этом следует слегка сдавить пальцами трахею;

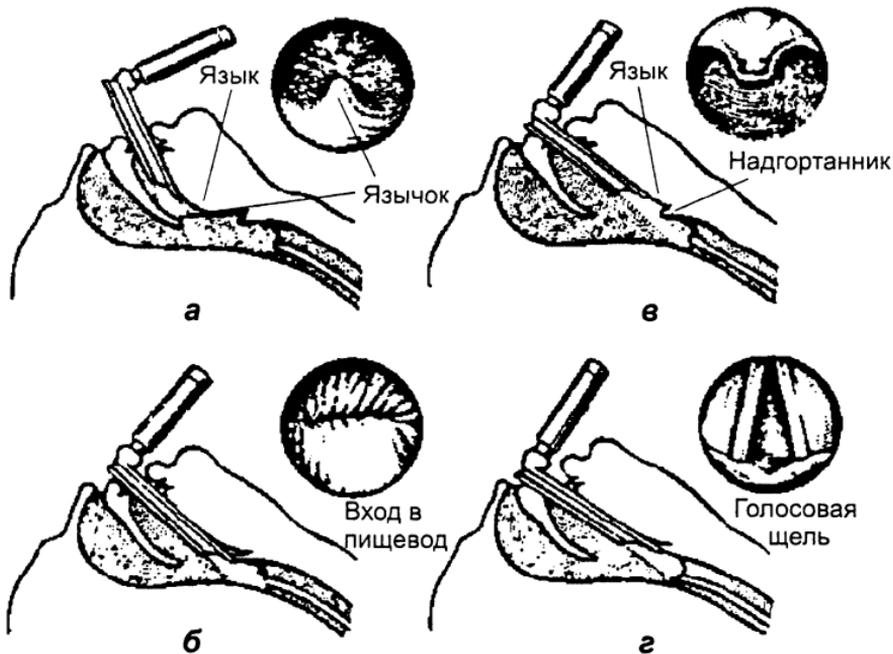


Рис. 3.16. Последовательное положение прямого клинка ларингоскопа (а–в) и картина прямой ларингоскопии (г)

- 8) раздуть манжету трубки, избегая избыточного ее перераздувания (только для обеспечения герметичности);
- 9) зафиксировать интубационную трубку, используя узкую полоску липкого пластыря (начинать от козелка одного уха и проводить по верхней губе к козелку другого уха).

Следует помнить, что:

- ♦ нельзя использовать клинок как рычаг с опорой на верхние резцы, поскольку это может привести к их повреждению (рис. 3.19);
- ♦ при слишком глубоком введении клинка вместо надгортанника может быть виден вход в пищевод, в таком случае ларингоскоп несколько извлекают до обнаружения надгортанника;
- ♦ при выборе прямого или изогнутого клинка необходимо учитывать, что у больных с длинной шейю легче выполнить интубацию с помощью прямого клинка, а у лиц с толстой короткой шейю, большим языком, коротким деформированным надгортанником — с помощью изогнутого.

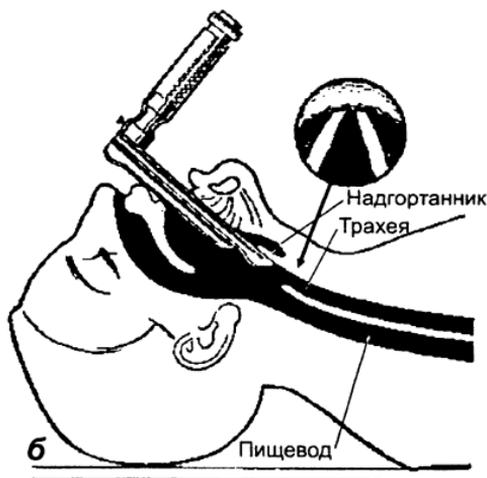
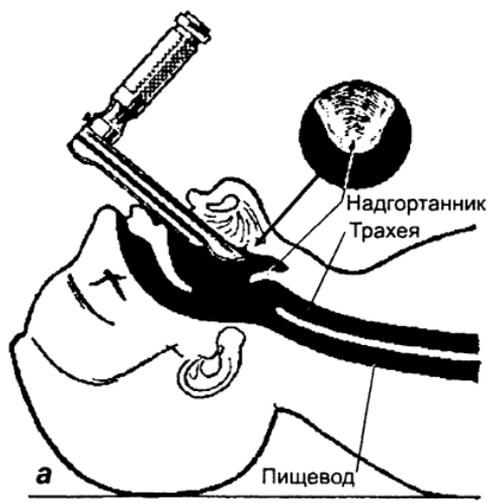


Рис. 3.17. Последовательное положение прямого клинка ларингоскопа (а) и картина прямой ларингоскопии (б)

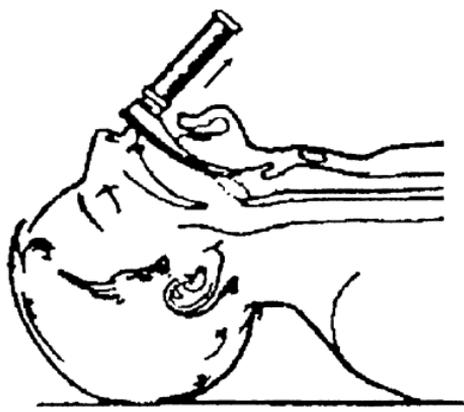


Рис. 3.18. Положение изогнутого клинка ларингоскопа

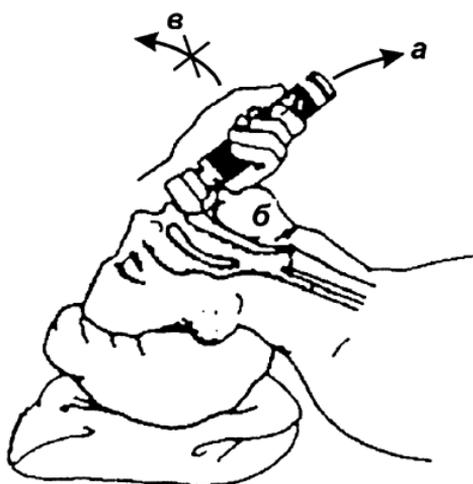


Рис. 3.19. Направление движения клинка и рукоятки ларингоскопа при ларингоскопии: а и б — правильное, в — неправильное

При проведении назотрахеальной интубации под контролем прямой ларингоскопии следует учесть следующие моменты:

- 1) перед интубацией хорошо анестезировать носовой ход местным анестетиком с добавлением адреналина для увеличения его просвета;
- 2) при введении трубки в носовой ход ее срез должен быть обращен к носовой перегородке;

- 3) ларингоскопия по вышеописанной методике проводится после прохождения трубки в носоглотку;
- 4) для направления трубки в голосовую щель могут потребоваться длинный корнцанг или специальные щипцы Мэджилла (рис. 3.20).

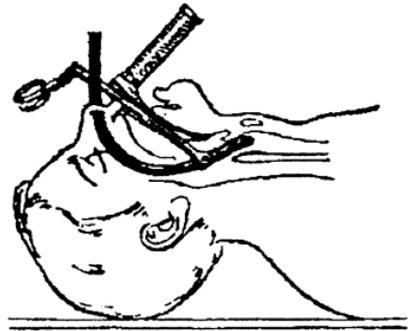


Рис. 3.20. Интубация трахеи через нос с помощью ларингоскопа и анестезиологических щипцов

Для контроля правильности интубации необходимо:

- 1) сразу после введения трубки в трахею нажать на грудную клетку больного и убедиться, что при этом из интубационной трубки выходит струя воздуха;
- 2) подсоединить аппарат ИВЛ к интубационной трубке (при вдувании газовой смеси должна равномерно расширяться грудная клетка, а в фазе выдоха из интубационной трубки должна выходить струя воздуха);
- 3) прослушать фонендоскопом наличие дыхательных шумов над всеми легочными полями, начиная с боковых отделов (по средней подмышечной линии), затем передних и области верхушек.

Следует помнить, что:

- ♦ нельзя ограничиваться выслушиванием дыхания только по средней ключичной линии, так как здесь можно выслушать проводные шумы при прохождении воздуха через пищевод;
- ♦ при введении трубки в один из главных бронхов на противоположной стороне дыхательные шумы не выслушиваются; в таком случае трубку извлекать не стоит, необходимо лишь подтянуть ее на 1–1,5 см и вновь проконтролировать дыхание;
- ♦ при введении трубки в пищевод во время искусственного дыхания не всегда видна экскурсия надчревной области и не сразу появляется цианоз (особенно при сопутствующей анемии).

Интубацию через нос вслепую осуществляют под местной или сочетанной (терминальная + препараты общего действия: 10 мг

седуксена и 0,05–0,1 мг фентанила, 10 мг седуксена и 100 мг кетамина в/в анестезией с обязательным сохранением спонтанного дыхания. После введения трубки в носоглотку дальнейшее ее продвижение осуществляют ориентируясь по дыхательным шумам. При попадании в трахею, как правило, возникает кашель. В этот момент, если сознание еще не было выключено, сразу следует ввести общий анестетик (например, кетамин в дозе 100 мг), затем, убедившись, что трубка стоит в нужном месте, миорелаксант деполяризующего действия. Если в трахею попасть не удалось, интубационную трубку полностью не удаляют, а лишь подтягивают ее в ротоглотку, используя при необходимости в качестве воздуховода.

Данную манипуляцию можно выполнить и в два этапа, сначала введя в трахею проводник (типа тонкого желудочного зонда или трубки от системы для переливания крови с оплавленным концом во избежание травмирования слизистой трахеи) и лишь затем по нему — интубационную трубку. После попадания в трахею проводника через него вводят 2 мл 2% раствора лидокаина для анестезирования слизистой оболочки. При возникающем, в ответ на данную манипуляцию, кашле проводник может выйти в носоглоточное пространство. В связи с этим одновременно с введением анестетика его следует продвинуть в глубь трахеи на 3–5 см, а затем еще раз проконтролировать положение (по проводнику должен поступать воздух в соответствии с дыханием больного, а попытка изменить положение сопровождается клиникой раздражения дыхательных путей — неприятные ощущения в трахее, кашель и пр.). Интубационную трубку вводят плавно, без рывков, чтобы не выдернуть проводник из трахеи, слегка запрокинув голову больного. При хорошей местной анестезии кашлевой рефлекс при попадании трубки в трахею может не проявиться. В этой ситуации с введением общих анестетиков и миорелаксантов спешить не надо, использовать их следует только после контроля положения трубки, убедившись в правильном ее стоянии.

Следует помнить, что:

- ♦ длина проводника должна быть в два с половиной раза больше, чем длина интубационной трубки;
- ♦ трубку в трахею следует проводить на вдохе, когда голосовая щель раскрыта максимально;

- ◆ появление струи воздуха из проводника или интубационной трубки не является абсолютным признаком их правильного расположения; аналогичная картина наблюдается и тогда, когда они стоят в глотке рядом с голосовой щелью;
- ◆ грубые манипуляции с интубационной трубкой могут привести к повреждению слизистой носа, хоан и довольно сильному носовому кровотечению;
- ◆ недеполяризующие релаксанты, учитывая их длительное действие, можно вводить только при абсолютной уверенности правильного стояния интубационной трубки.

Методика установки ларингеальной маски

При классическом варианте установки ларингеальной маски ее продвижение имитирует движение пищи во время акта глотания.

Порядок работы:

- 1) выбрать маску необходимого размера в соответствии с антропометрическими данными пациента;
- 2) аккуратно удалить воздух из манжеты ларингеальной маски (ЛМ), сделав ее плоской, вывернутой кнаружи от апертуры, без морщин и складок на кончике маски; этого можно достичь прижатием вогнутой стороны к чистой, сухой и ровной поверхности с дополнительным давлением двумя пальцами вблизи кончика манжетки;
- 3) смочить заднюю поверхность маски изотоническим кристаллоидным раствором или смазать гелем (мазью) только спинку манжеты ЛМ с целью предотвращения сворачивания кончика манжетки при контакте с небом, уменьшения травматичности и облегчения продвижения маски в правильную позицию, а также снижения случаев послеоперационной боли в горле;

||| **Помните!** Смазывание передней поверхности ЛМ, обращенной к голосовой щели, может привести к ларингоспазму, кашлю и аспирации.

- 4) введение ЛМ легче проводить в позиции с чуть согнутой шей и разогнутой головой, при которой открывается орофарингеальная ось на угол более 90°, поднимается надгортанник и улучшается прохождение ЛМ в ротоглотку; для

этого следует расположить левую руку под затылком, провести сгибание шеи и разгибание головы в атланто-окципитальном сочленении (положение «принюхивающегося»), а указательный палец правой руки расположить на границе тубуса и манжеты ЛМ (взяв ее как карандаш), апертура маски направлена к подбородку пациента;

- 5) кончик манжетки расположить напротив внутренней поверхности верхних резцов пациента (в этот момент очень важно, чтобы тубус маски находился параллельно операционному столу, а не вертикально); прижать ЛМ указательным пальцем к твердому небу и, не ослабляя давление пальцем, провести ее по дуге в направлении глотки и гипофаринкса до возникновения ощущения препятствия, что свидетельствует о достижении маской верхнего пищеводного сфинктера; для анестезиологов-реаниматологов с короткими пальцами или у пациентов с большими размерами тела может потребоваться дополнительное подталкивание трубки ЛМ второй рукой в краниальном направлении, в срединном положении и прижатой к твердому небу (при этом трубка не должна выгибаться в сторону).
- 6) плотно удерживая тубус ЛМ левой рукой, удалить из полости рта указательный палец правой руки;
- 7) раздуть манжету воздухом в объеме, минимально необходимом для герметизации дыхательных путей; при этом следует ориентироваться на указанный на ЛМ объем манжетки; оптимально давление в манжетке не должно превышать 60 см водн. ст.;
- 8) при раздувании манжетки не следует препятствовать выдвигению ЛМ вверх и наружу на 0,5–1 см; ткани, окружающие щитовидный и перстневидный хрящи, могут слегка выбухать при надувании манжетки;
- 9) фиксировать ЛМ в средней позиции непосредственно к лицу пациента с помощью пластыря, ленты или плотного марлевого рулона (кляпа);
- 10) соединить ЛМ с дыхательным контуром аппарата ИВЛ и проверить эффективность вентиляции над всеми легочными полями аускультативно, начиная с боковых отделов (по

средней подмышечной линии), затем передних и области верхушек, и с помощью волюметрии и капнометрии;

- 11) у пациентов пожилого возраста, без зубов эпизодически могут возникать проблемы при продвижении ЛМ за корень языка из-за увеличенных его размеров; в этом случае следует незначительно раздуть манжетку, маску прижать стороной с апертурой к твердому небу и, после продвижения в гипофаринкс, ротировать на 180° . Ориентиром правильного расположения ЛМ является темная полоса на задней поверхности тубуса, расположенная по средней линии у верхней губы.

Следует помнить, что:

- 1) у пациентов с выявленной травмой шейного отдела позвоночника и наложенным шейным воротником установка ЛМ должна выполняться при нейтральном положении головы и шеи;
- 2) адекватность герметизма в системе аппарат — больной зависит в большей степени от корректности расположения ЛМ и соответствия размера маски анатомическим особенностям пациента, чем от давления в манжетке, поэтому для повышения комфортности для больного целесообразнее не повышать давление в манжетке, а использовать ЛМ большего размера;
- 3) если невозможно вручную вентилировать пациента через установленную ЛМ, следует предположить неправильную ее установку (ее необходимо удалить и повторить установку) или неправильно подобранный размер маски (переустановить маску другого размера); к неправильному расположению маски или возникновению икоты, кашля, частичного или полного ларингоспазма может привести поверхностная анестезия при введении маски (оптимальным анестетиком для индукции анестезии при установке ЛМ являются пропофол или ингаляционные анестетики);
- 4) если в трубке ЛМ появляется аспират из желудка, надо провести его отсасывание трахеальным катетером для удаления рвотных масс; при сохранении возможности проведения адекватной вентиляции через ЛМ, следует оставить ее на месте, поскольку в случае удаления маски на этом

этапе, вентиляция лицевой маской может оказаться еще более трудной и не решит проблемы регургитации;

- 5) как и эндотрахеальная трубка, ЛМ в некоторых случаях не может противостоять сильному поперечному сжатию, то есть может закусываться; важно не забывать вводить в конце анестезии кляп для защиты и стабилизации маски во время пробуждения;
- 6) извлечение ЛМ можно произвести только в том случае, если пациент открывает рот по команде, может эффективно кашлять или осознанно пытается удалить маску самостоятельно; сдувание манжетки перед удалением маски выполняется лишь частично.

Методика ретроградной интубации по проводнику

Порядок работы:

- 1) проводится местная анестезия ротоглотки ингаляцией или орошением слизистой оболочки местным анестетиком; толстой иглой (типа иглы Туохи) прокалывается перстнещитовидная мембрана; при аспирации в наполненный жидкостью шприц поступают пузырьки воздуха (рис. 3.21, а), что свидетельствует о нахождении конца иглы в трахее;
- 2) через иглу «толчком» вводят 1–2 мл 2% раствора лидокаина и затем, после того как больной успокоится, вводят проводник (им может быть эпидуральный катетер, длинный катетер для катетеризации центральных сосудов, проводник Сельдингера); проводник направляют в сторону рта, откуда его достают корнцангом или крючком (рис. 3.21, б); если больной не может широко раскрыть рот, предпочтение отдают мягким проводникам типа эпидурального катетера, который больной может выплюнуть (их, однако, сложнее провести в рот, чем жесткие);
- 3) проводник выводят изо рта, иглу удаляют; интубационную трубку надевают на проводник (лучше брать трубку с боковым отверстием на ее конце, при этом проводник завоят не через срез, а через это отверстие снаружи внутрь); ассистент натягивает оба конца проводника, а анестезиолог продвигает интубационную трубку в трахею (рис. 3.21, в, г);

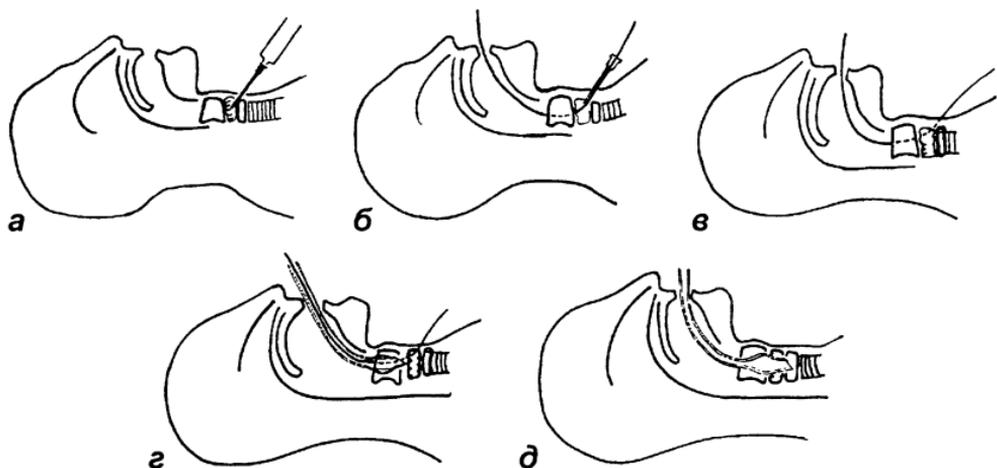


Рис. 3.21. Методика ретроградной интубации трахеи по проводнику
(Объяснения в тексте)

- 4) при попадании трубки в трахею следует отпустить дистальный конец проводника, ввести ее на необходимую глубину (расстояние от мочки уха до носа соответствует расстоянию от зубов до голосовой щели) и провести контроль правильности ее стояния; если проводник препятствует продвижению трубки, его срезают у кожи шеи (рис. 3.21, д).

Следует помнить, что препятствовать продвижению трубки может не проводник, а голосовые связки (ориентироваться на глубину введения трубки, вытаскивание ее на 1–1,5 см приведет к прекращению кашля). В этом случае целесообразно попытаться изменить направление ее введения, передвигая трубку из одного угла рта в другой, а также изменяя положение головы.

Для выполнения данной манипуляции требуется хорошая местная анестезия, потенцированная действием общеанестетических средств, дыхание и сознание должны быть сохранены.

3.5. Тактика при трудной интубации

Тактика анестезиолога при поддержании проходимости верхних дыхательных путей в случае прогнозирования или возникновения проблем с интубацией трахеи детально расписана в рекомендациях Федерации анестезиологов и реаниматологов РФ «Трудная интубация трахеи» (www.far.org.ru). Они были утвержд-

дены на 11-м Съезде Федерации анестезиологов и реаниматологов (23–26 сентября 2008 г., Санкт-Петербург), периодически обновляются и содержат следующие основные положения.

Основные принципы подготовки к прогнозируемой ситуации «трудных дыхательных путей»

Набор, который содержит необходимое оборудование для обеспечения проходимости верхних дыхательных путей (ПВДП), должен быть готов к употреблению в операционной (табл. 3.2).

Если известны или ожидаются проблемы с поддержанием ПВДП, анестезиолог должен:

- 1) сообщить пациенту (или его полномочному представителю) о потенциальном риске и возможности выполнения специальных процедур, имеющих отношение к обеспечению ПВДП;
- 2) убедиться, что есть, по крайней мере, один дополнительный сотрудник, который сможет немедленно оказать помощь при необходимости;
- 3) применить преоксигенацию через лицевую маску перед началом анестезии;
- 4) *любыми средствами обеспечивать оксигенацию на протяжении всего процесса*; возможности для дополнительного назначения кислорода включают (но не ограничены): подачу кислорода через носовые катетеры, лицевые маски, ларингеальные маски, специальные катетеры с каналом для вентиляции, инсуффляцию кислорода или струйную инжекционную вентиляцию во время попыток интубации; подачу кислорода через маски, носовые катетеры после экстубации трахеи;
- 5) обеспечить готовность к *экстренному инвазивному доступу к ВДП*; анестезиолог должен владеть техникой выполнения пункционной или хирургической крикотиреотомии; в случае прогнозируемых сложностей с выполнением крикотиреотомии необходимо обеспечить в операционной присутствие хирургов или подготовленного коллеги с самого начала анестезии;
- 6) перед началом манипуляций следует маркировать анатомические ориентиры на передней поверхности шеи пациента,

чтобы облегчить их поиск в случае перехода к инвазивным техникам.

Таблица 3.2

Рекомендуемое содержимое укладки для обеспечения проходимости верхних дыхательных путей

№ п/п	Устройство
1	Клинки ларингоскопа различной формы и размера, включая клинки с изменяемой геометрией
2	Эндотрахеальные интубационные трубки разного размера и дизайна
3	Проводники для интубационных трубок. Примеры включают (но не ограничены) полужесткие стилеты, пищеводные бужи, светящиеся проводники и щипцы, предназначенные, чтобы манипулировать дистальной частью интубационной трубки, бужи, полые стилеты и катетеры (оптические стилеты с подсветкой и каналом для вентиляции, катетеры с каналом для вентиляции)
4	Ригидные ларингоскопы с каналом для вентиляции, не прямые ригидные ларингоскопы (видеоларингоскопы)
5	Надгортанные воздуховоды — воздуховоды различного размера, ларингеальные маски (интубирующая ларингеальная маска, в том числе с возможностью видеоконтроля, ларингеальная маска с каналом для дренирования желудка), другие устройства (комбинированные трахео-пищеводные трубки, фарингеальные трубки, безманжеточные устройства)
6	Гибкий фибробронхоскоп
7	Набор для ретроградной интубации трахеи
8	Набор для выполнения пункционной крикотиреотомии, катетеризации трахеи и проведения транстрахеальной оксигенации или вентиляции
9	Набор для хирургической крикотиреотомии

Формулирование предварительного плана действий при прогнозируемых «трудных дыхательных путях»

Анестезиолог должен всегда иметь *заранее сформулированный алгоритм действий* в случае возникновения проблем при обеспечении ПВДП! Формулируемая анестезиологом тактика действий при прогнозируемой трудной интубации должна включать следующие мероприятия.

1. *Оценка вероятности развития и разработка плана действий при возникновении четырех основных проблем, которые могут встречаться одни или в комбинации:*

- трудная вентиляция;
 - трудная интубация;
 - трудности взаимодействия с пациентом;
 - трудная крикотиреотомия или трахеостомия.
2. *Рассмотрение относительных клинических достоинств и вы-
полнимости трех основных сценариев в каждом конкретном
случае:*
- интубация в сознании против интубации после индук-
ции общей анестезии;
 - использование неинвазивных способов для начального
обеспечения проходимости ВДП против инвазивных ме-
тодов (то есть хирургической или чрескожной дилатаци-
онной трахеостомии или крикотиреотомии);
 - сохранение спонтанной вентиляции в течение попыток
интубации против применения миорелаксантов.
3. *Определение начальной или предпочтительной тактики в
случае:*
- интубации в сознании;
 - наличия пациента, которого можно адекватно венти-
лировать после индукции анестезии, но имеются трудности
при интубации;
 - опасной для жизни ситуации, в которой пациента невоз-
можно провентилировать и невозможна интубация.
4. *Определение резервных действий, которые могут быть приме-
нены, если первичная тактика терпит неудачу или не выпол-
нима.* Например, пациенты, не способные к сотрудничест-
ву, дети могут ограничить возможности по манипуляциям
на ВДП, особенно это касается интубации в сознании. У
таких пациентов для обеспечения проходимости ВДП мо-
гут потребоваться подходы, которые изначально являются
резервными (например, интубация после индукции ане-
стезии).

Следует иметь в виду, что выполнение трахеостомии под местной инфильтрационной анестезией или в условиях блокады нервов может быть альтернативным подходом, но он не может считаться категоричным и не дает основания отказываться от формулирования стратегии действий в случае трудной интубации.

5. *Использовать ETСO₂ для подтверждения правильного положения интубационной трубки.*

Стратегии интубации или вентиляции

Анестезиолог, проводящий анестезию пациенту с высоким риском трудностей в обеспечении ПВДП и интубации трахеи, должен владеть основными методиками, применяемыми в случае трудной вентиляции или интубации (табл. 3.3). *Целесообразно исходить из принципа применения в качестве первого шага неинвазивных методик.* В то же время в случае их низкой эффективности не следует тратить время на исправление ситуации, а решительно переходить к инвазивным техникам доступа к ВДП.

Таблица 3.3

Методики, применяемые в случае трудной вентиляции или интубации

Техника при трудной интубации	Техника при трудной вентиляции
Применение других клинков ларингоскопа	Оро- или назофарингеальный воздуховод
Интубация в сознании	Вентиляция маской с помощью ассистента
Интубация вслепую (через нос или рот)	Надгортанные воздуховоды, в том числе ларингеальные маски с каналом для зондирования желудка
Бронхоскопическая интубация	Фарингеальные трубки, безманжеточные устройства
Набор интубационных проводников	Специальные катетеры с каналом для вентиляции
Интубационные оптические стилеты с вентиляцией и подсветкой	Интра трахеальный стилет для ВЧ-вентиляции
Интубирующая ларингеальная маска как проводник интубационной трубки	Чрестрахеальная струйная ВЧ-вентиляция (при наличии навыка и оборудования)
Ретроградная интубация	Инвазивный доступ к дыхательным путям
Ригидные ларингоскопы	
Непрямые ригидные ларингоскопы (видеоларингоскопы)	
Инвазивный доступ к ВДП	

А. В плановых ситуациях при прогнозируемых трудностях обеспечения ПВДП *интубация в сознании* остается методом первого выбора и повышает шансы на успех, а также снижает риск осложнений.

1. Наиболее применяемой остается техника интубации трахеи через нос (имеется риск носового кровотечения!) или рот в условиях местной анестезии с помощью бронхоскопа.

2. Установка интубирующей ларингеальной маски в сознании в условиях местной анестезии ротоглотки и подсвязочного пространства с последующей интубацией с помощью бронхоскопа может быть приемлемой альтернативой.

3. Интубация трахеи вслепую через нос может выполняться при отсутствии технических возможностей для выполнения других методик.

Б. Адекватная вентиляция маской после индукции.

1. Использование прямых клинков, клинков с изменяемой геометрией в ряде случаев улучшает шансы на успешную интубацию.

2. Эндоскопически ассистированная интубация имеет большие шансы на успех.

3. Интубационный стилет, проводник или резиновый эластический буж повышают вероятность успешной интубации.

4. Применение интубационного стилета с подсветкой улучшает процесс интубации, наличие дополнительного канала для вентиляции повышает безопасность пациента и профилактирует развитие гипоксемии. Использование катетера с каналом для вентиляции позволяет облегчить введение интубационной трубки в трахею на фоне обеспечения непрерывной оксигенации.

5. Использование интубирующей ларингеальной маски без или с видеоконтролем или других модификаций и фибробронхоскопа позволяет создать удобные условия для интубации на фоне обеспечения адекватной оксигенации и вентиляции и характеризуется высоким процентом успешных попыток.

6. Применение прямых или не прямых ригидных ларингоскопов («видеоларингоскопов») во время ларингоскопии может улучшить визуализацию гортани и облегчить установку интубационной трубки.

7. Ретроградная интубация может быть выполнена, однако она не является методом первого выбора.

В. Неадекватная вентиляция маской после индукции + невозможная интубация.

1. Применение надгортанных воздухопроводов (ларингеальных масок, комбинированной трубки, фарингеальных трубок и др.) для экстренного обеспечения проходимости ВДП и вентиляции обеспечивает эффективную вентиляцию в сравнении с лицевой маской и снижает частоту неблагоприятных исходов.

2. Чрескожная транстрахеальная оксигенация или струйная ВЧ-ИВЛ должна проводиться незамедлительно при неэффективности неинвазивных техник вентиляции. Ее применение снижает частоту неблагоприятных исходов.

3. Крикотиреотомия должна рассматриваться как основная техника хирургического доступа к ВДП. Анестезиологи должны быть обучены ее выполнению с применением стандартных коммерческих наборов или традиционного хирургического инструментария.

Принципы экстубации больных

Анестезиолог должен разработать тактику действий, которой он будет руководствоваться при прекращении респираторной поддержки и экстубации пациента. Эта тактика должна учитывать особенности состояния пациента, особенности выполненного оперативного вмешательства, уровень навыков и оснащенность анестезиолога.

Необходимо оценивать вероятность возникновения осложнений после экстубации пациента, вентиляция и (или) интубация которого сопровождались трудностями. Следует помнить, что отсутствие проблем на этапе интубации пациента не всегда означает полную невозможность развития осложнений после экстубации данного больного! Первым вопросом является определение *возможности неосложненной экстубации пациента*. К факторам, указывающим на высокий риск развития осложнений после экстубации, относятся:

- ◆ наличие трудностей с вентиляцией и интубацией у данного пациента на этапе индукции, требовавших многократных попыток ларингоскопии, применения альтернативных техник (фибробронхоскопическая интубация и т. д.);
- ◆ ограничение подвижности или нестабильность в шейном отделе позвоночника;
- ◆ ограничение подвижности в нижнечелюстных суставах;
- ◆ морбидное ожирение;

- ◆ обструктивное сонное апноэ в анамнезе;
- ◆ операции на шейном отделе позвоночника, шее, тиреоидэктомия и другие вмешательства, характеризующиеся риском послеоперационного кровотечения и сдавлением гортани гематомами, а также повреждения нервов гортаноглотки;
- ◆ выполненная у пациента интубация через нос или рот «вслепую»;
- ◆ наличие массивных повязок на шее, голове и лице после операции.

Осложнения, развивающиеся после экстубации пациента, могут быть легкими, причиняющими лишь субъективное страдание пациенту, а могут представлять угрозу для жизни больного и требовать применения решительных действий по их устранению. К возможным осложнениям после экстубации трахеи относятся:

- ◆ гемодинамические нарушения;
- ◆ ларингоспазм;
- ◆ кашель, стридорозное дыхание;
- ◆ задержка дыхания;
- ◆ повреждение голосовых складок;
- ◆ отек гортани;
- ◆ отек легких на фоне интенсивных инспираторных попыток при обструкции гортани;
- ◆ травма структур гортаноглотки;
- ◆ сдавление гортани и трахеи извне;
- ◆ аспирация;
- ◆ гипоксия;
- ◆ декортикация, смерть мозга.

Разработанная анестезиологом тактика действий при экстубации больного должна обязательно включать в себя следующие пункты.

1. Рассмотрение и оценка всех рисков и пользы для конкретного больного следующих возможных вариантов экстубации:
 - ◆ экстубация в сознании после декураризации и полного пробуждения больного — стандартная тактика экстубации;

♦ экстубация после проведения декураризации и восстановления самостоятельного дыхания у пациента, находящегося в состоянии глубокой седации.

2. Тщательная оценка всех возможных факторов, которые могут привести к нарушению эффективного самостоятельного дыхания после экстубации.

3. Формулирование плана действий на случай, если после экстубации пациента развиваются нарушения дыхания, сопровождающиеся критическими нарушениями газообмена.

4. Рассмотрение необходимости, возможности и предполагаемой длительности применения устройств, которые могут обеспечить оксигенацию больного и служить в качестве проводников для установки интубационной трубки в случае реинтубации. Эти устройства должны быть достаточно жесткими для облегчения интубации и полыми для обеспечения оксигенации или вентиляции. Применение этих устройств обеспечивает реализацию тактики «обратимой экстубации», позволяющей обеспечивать газообмен на необходимом уровне и при необходимости быстро и безопасно выполнить реинтубацию больного. Возможные варианты включают экстубацию после пробуждения под контролем фибробронхоскопа, экстубацию с установкой до пробуждения больного интубирующей ларингеальной маски, экстубацию с установкой до или после пробуждения больного назогастрального зонда, эластического бужа, трубнообменника или катетера с возможностью оксигенации и вентиляции.

Варианты экстубации больного

1. *Экстубация в ясном сознании после декураризации и восстановления эффективного самостоятельного дыхания и защитных рефлексов с ВДП — стандартная экстубация.* Преимуществами являются наличие ясного сознания, восстановление защитных рефлексов с гортаноглотки. Среди возможных осложнений следует иметь в виду наличие в ряде случаев выраженных гемодинамических реакций на трубку, кашель, риск развития ларингоспазма, повышение внутричерепного давления. Риск связан с отсутствием возможности быстро осуществить повторную интубацию трахеи и обеспечить адекватный газообмен на протяжении попыток интубации.

2. *Методики «обратимой экстубации»* — наиболее приемлемые методы для пациентов, у которых имелись трудности при интубации трахеи.

А. Экстубация в ясном сознании после декураризации и восстановления эффективного самостоятельного дыхания и защитных рефлексов с ВДП с заведением через трубку и оставлением в трахее эластического бужа, трубнообменника, специальных катетеров.

Эластические бужи, трубнообменники не имеют полости и поэтому могут рассматриваться лишь как средство для облегчения заведения интубационной трубки в случае реинтубации. Оптимальным является применение специальных гибких стилетов с каналом для вентиляции и съёмным 15 мм коннектором для адаптации к аппарату ИВЛ или эластичных катетеров для замены интубационных трубок, имеющих: внешний диаметр, позволяющий провести интубационную трубку и не вызывающий выраженной реакции больного, достаточную длину, метки длины для корректного определения глубины введения в трахею, достаточное количество боковых отверстий для вентиляции, канал для вентиляции с коннектором 15 мм для подключения к стандартному контуру дыхательного аппарата с возможностью капнометрии или аппарату высокочастотной вентиляции. Катетеры оставляются обычно на 30–60 мин и при отсутствии нарушений дыхания удаляются. Наличие катетеров в трахее легко переносится больными, не вызывает кашель, обеспечивает оксигенацию. В случае необходимости реинтубации больного для успешного заведения трубки по катетеру достаточно осуществить поднятие корня языка ларингоскопом без манипуляций с надгортанником.

Б. Экстубация пациента во сне с использованием интубирующей ларингеальной маски (ИЛМ). После окончания операции и принятия решения об экстубации больного на фоне анестезии и миорелаксации интубационная трубка удаляется и устанавливается ИЛМ после дополнительного орошения ротоглотки местными анестетиками и местной анестезии подсвязочного пространства путем пункции перстнещитовидной мембраны. Продолжается вентиляция через маску, осуществляется декураризация. После восстановления мышечного тонуса больной начинает просыпаться и дышит самостоятельно через ИЛМ. Контролируются параметры вентиляции (дыхательный и минутный объемы

вентиляции, капнометрия, пульсоксиметрия), гемодинамика. После окончательного пробуждения больного и выполнения им требований тетрады Гейла, ИЛМ удаляется. Данная методика имеет преимущества в сравнении с оставлением в трахее бужей или катетеров, поскольку также не сопровождается выраженной реакцией больного на маску и, кроме того, *обеспечивает эффективную вентиляцию больного в случае необходимости выполнить реинтубацию*. Интубационная трубка может быть легко заведена вслепую или с помощью фибробронхоскопа на фоне постоянного обеспечения вентиляции пациента после индукции в анестезию.

3. *Экстубация пациента во сне после декураризации и восстановления самостоятельного дыхания — «глубокая экстубация трахеи»*. Возможные преимущества заключаются в отсутствии выраженной реакции больного на интубационную трубку. Основное ограничение данного метода — возможное отсутствие или неполное восстановление защитных рефлексов с ВДП, повышающее риск аспирации и обструкции ВДП. Крайне важно своевременно распознавать развитие обструкции ВДП или ларингоспазма. На них может указывать сохранение неэффективной вентиляции и отсутствие экскурсий грудной клетки после правильной установки ИЛМ.

Методика экстубации больного после трудной интубации (вариант)

Главная задача — избежать повторной интубации больного! Следует проводить экстубацию в условиях, где доступны все необходимые ресурсы (оснащение, дополнительный персонал).

1. Оценка возможности экстубации.

А. *Осуществление прямой ларингоскопии или фибробронхоскопии* для оценки гортани у больного в анестезии перед экстубацией — позволяет выявить очевидные анатомические причины возможных нарушений ПВДП после экстубации. Однако интубационная трубка затрудняет обзор и может исказить эндоскопическую картину, приводя к переоценке возможных сложностей. Кроме того, убедительных данных о пользе прямой ларингоскопии для снижения частоты реинтубаций трахеи нет!

Б. *Тест утечки при спущенной манжете эндотрахеальной трубки* — выполняется на фоне восстановленного спонтанного

дыхания пациента. Интубационную трубку отсоединяют от контура наркозно-дыхательного аппарата, спускают манжету и обтурируют дистальный конец трубки. В случае отсутствия значимого отека структур гортаноглотки пациент продолжает эффективно дышать, при этом воздух проходит вокруг трубки. Тест с утечкой следует проводить всегда при наличии подозрений на возможность обструкции гортани после экстубации. В случае отека гортани эффективное дыхание невозможно. В данной ситуации можно проводить медикаментозную терапию отека гортани и ждать его регресса, рассматривать возможность трахеостомии, осуществлять экстубацию с применением стилетов или катетеров.

2. Перейти на вентиляцию 100% кислородом.
3. Провести декураризацию больного.
4. Санировать ротоглотку.
5. После восстановления самостоятельного дыхания провести тест с утечкой. При положительном тесте вновь раздуть манжету.
6. Завести в трахею через трубку катетер на заранее запланированную глубину.
7. После пробуждения больного и санации трахеи и ротоглотки удалить интубационную трубку через катетер.
8. Наладить оксигенацию через лицевую маску или катетер, соединенный через коннектор 15 мм с контуром аппарата.
9. Фиксировать катетер для предупреждения его смещения.
10. Удалить катетер через 30–60 мин после исключения нарушений дыхания.

Проблемы, возникшие с обеспечением ПВДП на любом этапе ведения пациента в периоперационном периоде, должны быть отражены в истории болезни.

Пациент также должен быть проинформирован о сложившейся ситуации с четким изложением причин трудной интубации и рекомендациями о необходимости информировать анестезиологов в дальнейшем об имевших место трудностях. Целесообразно также сообщить пациенту, какие конкретно методы были неудачными, а какие имели успех.

Если затруднения при интубации возникают неожиданно, следует:

- 1) вызвать более опытного анестезиолога;
- 2) не суетиться, а предпринять все попытки для обеспечения адекватной вентиляции маской;
- 3) если проблем с искусственным поддержанием газообмена нет, проверить правильность укладки больного на операционном столе, ввести адекватную дозу миорелаксанта, языкодержателем захватить язык и вывести его максимально наружу в левый угол рта; повторить интубацию;
- 4) если 3–4 попытки окажутся безуспешными, интубацию следует прекратить, перевести больного на самостоятельное дыхание;
- 5) при малейших затруднениях с вентиляцией легких миорелаксанты и общие анестетики больше не вводить, перевести больного на самостоятельное дыхание. Дальнейшие действия осуществлять по тщательно разработанному плану с учетом вышеизложенных рекомендаций.

3.6. Выбор режима искусственной вентиляции легких

Режим ИВЛ во время анестезии устанавливают в зависимости от характера патологического процесса, положения больного на операционном столе, степени нарушения гемодинамики и газообмена, функциональных возможностей аппарата.

Наиболее часто при проведении анестезии используют метод контролируемой механической вентиляции (СМВ), предполагающий установку частоты вентиляции (f), дыхательного объема (V_{T_a}) и (или) минутного объема дыхания (\dot{V}_a). При этом от спонтанных усилий пациента данные параметры не зависят.

Во время анестезии используют следующие режимы СМВ.

1. Чаще всего используют СМВ с контролем по объему (VC) и с пассивным выдохом. При этом режиме переключение аппарата ИВЛ с выдоха на вдох происходит при вдувании установленного дыхательного объема в легкие, а давление в конце выдоха спонтанно снижается до уровня атмосферного за счет спадения легких и грудной клетки.

Могут использоваться также режимы с активным выдохом и с положительным давлением в конце выдоха (РЕЕР). При СМВ

с активным выдохом давление в дыхательных путях в конце выдоха становится отрицательным (ниже атмосферного), что облегчает приток крови к сердцу по полым венам и, соответственно, увеличивает ударный объем крови. С целью снижения среднего легочного давления и уменьшения побочных влияний ИВЛ на гемодинамику у больных с нарушением кровообращения (сердечная недостаточность, гиповолемия) можно использовать не только активный выдох, но и более частое дыхание с небольшим дыхательным объемом. Однако при такой ИВЛ могут быстро образоваться ателектазы в легких.

При **CMV с положительным давлением в конце выдоха** (CMV + PEEP) давление в дыхательных путях в конце выдоха снижается лишь до предварительно выбранного уровня (PEEP = 1–5 см водн. ст. — профилактический режим, 5–20 см водн. ст. — лечебный). Однако при этом режиме ухудшается венозный возврат, что требует контроля гемодинамики. Отсюда давление в конце выдоха необходимо повышать постепенно. Этот режим используют при отсутствии нарушений кровообращения и наличии ателектазов в легких. На этот режим следует перейти при первых признаках поступления газа в легочные капилляры через зияющие сосуды в ране, например, при операции на головном мозге. В этом случае происходит резкое снижение $P_{et}CO_2$. Установка PEEP = 5–10 см водн. ст. в конце выдоха повышает внутрилегочное (внутричерепное) давление и прекращает поступление воздуха в сосудистое русло. Одновременное увеличение FiO_2 позволит предупредить гипоксемию.

2. CMV с контролем по давлению (PC) с пассивным выдохом — переключение аппарата ИВЛ с выдоха на вдох происходит при достижении в системе «легкие — аппарат» установленного максимального давления в дыхательном контуре, а давление в конце выдоха спонтанно за счет спадения легких и грудной клетки снижается до уровня атмосферного. Этот режим используют, когда более рационально сниженное среднее внутрилегочное давление при ИВЛ (при нейрохирургических операциях с повышенным внутричерепным давлением, при глаукоме и пр.).

3. CMV с периодическим раздуванием легких (CMV + SIGN) — целесообразно применять для профилактики ателектазов, если ИВЛ длится более 10–15 мин. Некоторые аппараты на этом ре-

жиме через каждые 8 мин или на 100-м вдохе автоматически подают больному двойной дыхательный объем.

4. CMV с инспираторной паузой (или плато в конце фазы вдоха около 10–20% от времени вдоха) позволяет поддерживать легкие расправленными. Инспираторная пауза позволяет:

- ♦ изменять отношение $T_i : T_e$ в процессе CMV, независимо от скорости инспираторного потока;
- ♦ перераспределять газовую смесь и выравнивать давление в разных участках легких;
- ♦ оценивать статическую податливость легких — грудной клетки, так как во время инспираторной паузы легкое находится в статической фазе.

Инспираторную паузу целесообразно использовать при остром повреждении легких и вентиляционной недостаточности, но недопустимо — при обструктивной болезни (при ней время вдоха должно быть достаточно коротким, а выдоха — максимально длинным). При вентиляционных расстройствах и одновременно выраженных нарушениях гемодинамики лучше также не применять режимы CMV + PEEP и CMV + IRV. В этой ситуации в большей степени показан режим CMV + SIGN.

5. CMV с инверсированным (обратным) отношением вдох/выдох (CMV + IRV), когда вдох по продолжительности больше выдоха, т. е. $T_i > T_e$ ($T_i : T_e = 2 : 1$, $T_i : T_e = 3 : 1$), во время операции применяют редко, лишь в тех случаях, когда по тем или иным причинам использование его началось еще в предоперационном периоде.

При проведении CMV в зависимости от модели используемого аппарата особое внимание следует уделять подбору следующих параметров:

- ♦ частоты дыхательных циклов аппарата;
- ♦ дыхательного объема и минутной вентиляции легких;
- ♦ отношения времени вдоха ко времени выдоха (продолжительности вдоха в % от всего дыхательного цикла);
- ♦ продолжительности плато на вдохе (в % от времени вдоха);
- ♦ давления в конце выдоха (PEEP) и создаваемому при этом давлению в системе «легкие — аппарат»;
- ♦ концентрации кислорода во вдыхаемой смеси в % (FiO_2).

При отсутствии расстройств гемодинамики, газообмена и ликворообращения подбор параметров вентиляции наиболее прост.

Как правило, ИВЛ необходимо проводить в режиме нормовентиляции ($P_{et}CO_2$ по капнографу в пределах 34–44 мм рт. ст. или $P_{et}CO_2 = 4,9\text{--}6,4$ об.%) и достаточной оксигенации ($SpO_2 = 94\text{--}100\%$). У больных, у которых своя «норма» и P_aCO_2 выше 44 мм рт. ст. (ожирение, длительные хронические заболевания легких) или ниже 34 мм рт. ст. (роженицы), эти величины нужно поддерживать и во время операции.

При отсутствии капнографа должный объем минутной вентиляции легких устанавливают исходя из следующего расчета:

- ♦ для всех современных аппаратов — 60 мл/кг должной массы больного;
- ♦ для аппаратов типа «РО» — 65–70 мл/кг;
- ♦ при лапароскопических операциях с использованием углекислого газа следует добавить около 15–20% от должной величины \dot{V}_e .

Частота дыхательных циклов аппарата должна составлять 10–13 в минуту.

ИВЛ в режиме умеренной гипервентиляции ($F_{ET}CO_2 = 4,5\text{--}4,9$ об.%) за счет увеличения частоты дыхания можно проводить лишь кратковременно и при наличии показаний. Отношение продолжительности *вдоха к выдоху* при нормальных легких устанавливают как 1 : 1,5 — 1 : 2. Использовать плато на входе без особых показаний не надо, так же как и положительное давление в конце выдоха (РЕЕР). В оптимальном варианте максимальное давление на входе в системе «аппарат — легкие» при нормальных легких и отсутствии их сдавления составляет 8–12 см водн. ст., оно не должно превышать 25 см водн. ст. Если оно больше 30 см водн. ст., возникает угроза сдавления легочных капилляров с ухудшением газообмена. Концентрацию кислорода во вдыхаемой смеси (FiO_2) устанавливают такую, чтобы оксигенация была достаточной ($SpO_2 = 94\text{--}100\%$). В большинстве случаев FiO_2 не должна превышать 30–40%.

При наличии у больного нарушений гемодинамики со снижением артериального давления более чем на 40 мм рт. ст. от исходного, выраженного отека головного мозга, не следует ис-

пользовать увеличенный дыхательный объем, РЕЕР, а также инверсированное отношение продолжительности вдоха к выдоху. Наблюдаемые при этом повышение среднелегочного давления и гипокания могут усугубить расстройства гемодинамики. Затруднение же оттока крови от мозга будет способствовать усилению его отека. В данной ситуации следует уменьшить дыхательный объем (V_T), увеличить частоту дыхания, используя при необходимости для профилактики ателектазов режим CMV + SIGN.

При проведении однологочной вентиляции необходимо уменьшать величину дыхательного объема на 30–40%, поддерживая расчетный объем минутной вентиляции за счет увеличения частоты дыхания.

Если больной до анестезии находился на длительной ИВЛ, ему следует обеспечить те параметры вентиляции, которые были подобраны ранее в процессе интенсивной терапии.

При расстройствах газообмена, обусловленных возникающим во время анестезии отеком легких или ателектазом, надо установить режим CMV + SIGN, продолжительность вдоха в дыхательном цикле (T_i) — в пределах 35–60%, а плато на вдохе (T_p) — 15–30%. Если при максимальных значениях T_i и T_p гемодинамика нарушаться не будет, можно использовать еще и РЕЕР с постепенным повышением давления от +5 до +15 см водн. ст. (под контролем гемодинамики).

В ряде ситуаций (операции на гортани, трахее, бронхах, некоторые вмешательства в челюстно-лицевой области, лапароскопические операции и т. п.) может быть применена высокочастотная струйная вентиляция легких (ВчИВЛ). Альвеолярную вентиляцию легких при ВчИВЛ рассчитать крайне сложно, она зависит от многих факторов: конструктивных особенностей аппарата, диаметра, длины инжектора и эндотрахеального катетера, соотношения их диаметров, растяжимости и сопротивления воздухопроводных путей и др. Адекватную оксигенацию и нормокапнию можно обеспечить при минутном объеме вентиляции (МОВ), равном 200 мл/кг, частоте дыхательных циклов 100–200 в минуту, соотношении вдоха к выдоху 1 : 2 — 1 : 4. При сопутствующей легочной патологии МОВ необходимо увеличить на 15–20%. Объективными критериями, свидетельствующими о состоянии газообмена во время ВчИВЛ, являются показатели

пульсоксиметрии и капнографии, или исследования газов артериальной крови.

При операциях по поводу выраженного стеноза около голо-
совых связок трахеи можно использовать апноическую оксиге-
нацию, подавая постоянно кислород через трахеальный катетер
с учетом того, что постепенно будет повышаться $PaCO_2$ со ско-
ростью 1–2 мм в минуту. При этом для профилактики резкого
повышения давления в легких и их баротравмы следует обеспе-
чить сброс избыточного объема кислорода из легких через вто-
рой трахеальный катетер.

Контроль адекватности ИВЛ во время анестезии осуществляют-
ся на основании оценки:

- ♦ насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом ($SpO_2 = 94–100\%$);
- ♦ парциального давления (концентрации) CO_2 в конечно-вы-
дыхаемом воздухе ($PetCO_2 = 34–44$ мм рт. ст. или $FetCO_2 = 4,9–6,4$ об. %);
- ♦ минутной вентиляции легких.

В случаях ухудшения газообмена в легких степень нарушения
его оценивают по величине индекса оксигенации (PaO_2/FiO_2).
При отсутствии возможности определения газов крови (PaO_2)
индекс оксигенации можно ориентировочно определить на осно-
вании подбора оптимальной FiO_2 , необходимой для поддержа-
ния достаточной оксигенации ($SpO_2 = 96–97\%$).

При проведении малопоточной анестезии (особенно при ми-
нимальном потоке газовой смеси — газоток 0,5 л/мин и меньше)
профилактику нарушений вентиляции и оксигенации следует
осуществлять путем непрерывного мониторинга за наиболее ин-
формативными показателями — \dot{V} и FiO_2 . В случае стабильного
понижения \dot{V} по сравнению с установленной минутной вентиля-
цией аппарата ингаляционной анестезии (\dot{V}_a), необходимо по-
степенно увеличивать газоток до возвращения \dot{V} к исходной ве-
личине. При снижении FiO_2 — увеличивается концентрация
кислорода в подаваемой в аппарат свежей газовой смеси ($FfrO_2$)
до стабилизации ее в нужной концентрации. Таким путем удаст-
ся предотвратить увеличение $PetCO_2$ и снижение SpO_2 .

В случае появления в конце операции или в раннем после-
операционном периоде спонтанного неэффективного дыхания

необходимо использовать синхронизированную принудительную вентиляцию (Assisted CMV), синхронизированную перемежающуюся принудительную вентиляцию легких (SIMV) или поддержку давлением (PS).

При проведении ИВЛ должны осуществляться контроль и регистрация:

- ♦ минутного объема вдыхаемого воздуха (подаваемого аппаратом ИВЛ — V_i) и выдыхаемого больным (V_e), л/мин;
- ♦ частоты дыхания по аппарату и у больного — F_i/F_e , мин⁻¹;
- ♦ давления в системе «аппарат — больной» — $P_{\text{реак}}/P_{\text{mean}}/PEEP$;
- ♦ отношения продолжительности вдоха к продолжительности выдоха — t_i/t_e ;
- ♦ концентрации O_2 во вдыхаемом воздухе — FiO_2 ;
- ♦ скорости газотока — V , л/с;
- ♦ концентрации CO_2 в конечно-выдыхаемом воздухе — $F_{et}CO_2$;
- ♦ насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом — SpO_2 ;
- ♦ резистентности (сопротивления) дыхательных путей — R , H_2O /л;
- ♦ податливости легких и грудной клетки — C , мл/см H_2O .

3.7. Методики на основе ингаляционных анестетиков

Методика анестезии фторотаном (галотаном)

Хотя фторотан не обладает раздражающим действием на слизистые оболочки верхних дыхательных путей и на слюнные железы, следует медленно, в течение нескольких минут, увеличивать концентрацию его во вдыхаемой смеси до 2–3 об.%, не убирая лицевой маски. По мере насыщения фторотаном клиника претерпевает изменения и укладывается в несколько стадий (рис. 3.22). После выключения сознания и окончания стадии возбуждения, на что уходит примерно 5 мин, дозу фторотана снижают до 1–1,5 об.%. Прекращение нистагмоидных движений глазных яблок при узких, но не реагирующих на свет зрачках и одновременно нарастающем расслаблении мускулатуры, особенно составляющей диафрагму ротовой полости, свидетельст-

вует о наступлении хирургической стадии анестезии (III₁). При втором уровне (III₂) отсутствуют роговичный и глоточный рефлекс, значительно расслабляется вся поперечно-полосатая мускулатура, артериальное давление снижается на 15–20 мм рт. ст. от исходного, появляется тенденция к брадикардии, дыхание становится поверхностным. Уровень III_{1–2} достаточен для выполнения любого оперативного вмешательства.

Прогрессирующее снижение артериального давления и появление брадикардии являются главными признаками наступления III₃ стадии наркоза. Кроме того, для нее характерно поверхностное дыхание, некоторое расширение зрачков при отсутствии глазных и других рефлексов. Указанные изменения являются дозозависимыми и обратимыми при снижении концентрации фторотана. Если концентрацию фторотана не уменьшить, на фоне дальнейшего снижения артериального давления возникает асистолия.

Для сокращения продолжительности индукции анестезии, уменьшения гемодинамических изменений и выраженности проявлений стадии возбуждения нередко применяют ингаляционные анестетики в комбинации с бензодиазепинами, другими анестетиками, анальгетиками и миорелаксантами. Внутривенно вводят 1–2% раствор тиопентала натрия в дозе от 50 до 200 мг либо одновременно с началом ингаляции фторотана, либо при появлении первых признаков возбуждения. Внутривенное введение в качестве премедикации 2,5 мг мидазолама в сочетании с 0,1 мг фентанила или без него также сокращает время индукции.

Комбинация фторотана с закисью азота при поддержании анестезии, учитывая «эффект второго газа» (МАК обоих ингаляционных анестетиков суммируются), позволяет снизить концентрацию фторотана до 0,5–1 об.%. Однако добавление закиси азота во время введения в анестезию у пациентов высокого риска или при планируемой интубации трахеи может быть опасно.

Подачу фторотана прекращают за 5–7 мин до окончания операции. При этом несколько увеличивают поток кислорода для более быстрой элиминации фторотана. Пробуждение наступает быстро, в течение 3–8 мин. Наркозная депрессия при кратковременных операциях исчезает через 5–10 мин, при продолжительных — через 20–30 мин. Обычно пробуждение сопровождается дрожью и ознобом.

		I стадия		II стадия — возбуждения	III стадия — толерантная				IV стадия — пробуждения	Передозировка
		1	Анал- гезия		1	2	3	4		
Сознание										
Дыхание	диафрагмальное									
	реберное									
Артериальное давление										
Окраска кожи		Нормальная		Ярко-красная	Красная	Розовая	Розовая	Бледная	Розовая, бледная	Бледно-цианотическая
Миотонус	скелетная									
	абдоминальная									
Движение глазного яблока										
Величина зрачка	с М									
	без М									
Веки		Закрты		Крепко сжаты	Закрты	Полуоткрыты	Открыты	Широко открыты	Попеременно полуоткрыты или закрыты	Широко открыты
Рефлекс с век										
Рефлекс с конъюнктивы										
Роговичный рефлекс										
Реакция зрачка на свет										
Глотательный рефлекс										
Рвотный рефлекс										
Секреция										
Концентрация эфира в венозной крови, мг%			18-30	70-90	90-110	110-120	140-180			

Рис. 3.22. Схема стадий наркоза по Гведелу

Следует помнить, что:

- ♦ фторотан обладает небольшой терапевтической шириной (опасность быстрого развития картины передозировки!);
- ♦ испаритель (фторотек) всегда должен быть вне контура циркуляции;

- ◆ сильное расслабление мускулатуры лица и шеи наступает рано, в связи с чем может наступить западение языка (*при достижении III₁ стадии вводить воздуховод!*);
- ◆ фторотан повышает чувствительность сердца к экзогенным катехоламинам (*нельзя применять адреномиметические средства при развитии гипотонии!*);
- ◆ в основе гипотензии при фторотановой анестезии лежат ганглионарный блок, угнетение вазомоторного центра, кардиодепрессивное действие (*осторожно использовать при гиповолемии любого генеза!*);
- ◆ при внутричерепных объемных образованиях фторотан значительно повышает риск развития внутричерепной гипертензии;
- ◆ фторотан, как и все галогенсодержащие анестетики, вызывает расслабление гладкой мускулатуры (матка, желудочно-кишечный тракт, мочевой пузырь) и скелетных мышц, снижает потребность в миорелаксантах при их совместном применении.

Методика анестезии изофлураном

Учитывая раздражающее действие изофлурана на верхние дыхательные пути, при введении в анестезию необходимо постепенно увеличивать его концентрацию во вдыхаемой смеси от 0,5 до 3,0 об.%. Хирургическая стадия наступает обычно через 7–10 мин. Величина МАК зависит от возраста и уменьшается от 1,8% для детей 6–12 мес, 1,28% (при ингаляции в кислороде) для пациентов в возрасте 20–40 лет, 1,15% для пациентов 40–60 лет до 1,05% для пациентов от 60 лет. Побочные эффекты, возникающие на этапе индукции (кашель, усиление секреции), можно уменьшить путем назначения гипнотических доз барбитуратов или других препаратов (мидазолам, пропофол). Поддержание анестезии осуществляется ингаляцией 1,0–2,5 об.% изофлурана. Комбинация с закисью азота позволяет снизить концентрацию изофлурана до 0,7–1,5 об.%. Если применяют кислородно-воздушную смесь, может потребоваться увеличение концентрации изофлурана на 0,5–1 об.%. По мере углубления анестезии отмечается снижение артериального давления, увеличение ЧСС. Изофлуран вызывает депрессию дыхания аналогично другим

ингаляционным анестетикам, но частота дыхания при его использовании увеличивается в меньшей степени.

Подачу изофлурана прекращают за 8–10 мин до окончания операции, увеличивая поток кислорода для ускорения элиминации изофлурана. Пробуждение наступает быстро, обычно через 10–12 мин. Время пробуждения (на 1–2 мин) и ориентации (на 2–3 мин) больше, чем после севофлурановой анестезии. В послеоперационном периоде могут развиваться легкий озноб, тошнота, рвота.

При использовании современных наркозных аппаратов, позволяющих проводить низкопоточную анестезию, методика использования изофлурана и других ингаляционных анестетиков предусматривает следующие особенности:

- 1) обязательное тестирование наркозно-дыхательной аппаратуры, оценка герметичности системы и утечек газов из дыхательного контура, контроль состояния сорбента;
- 2) сразу после интубации трахеи и перевода больного на ИВЛ с помощью наркозного аппарата на испарителе для изофлурана следует установить значение 1–1,5 об.%;
- 3) к работе с минимальными ($< 0,5$ л/мин) и низкими (0,5–2 л/мин) потоками свежего газа приступают только после того, как:
 - индукция будет полностью завершена;
 - пациент будет уложен на операционном столе в стационарное фиксированное положение;
 - концентрации закиси азота, изофлурана на вдохе и выдохе придут в состояние динамического равновесия.

Следует помнить, что изофлуран:

- 1) имеет резкий запах, и это необходимо учитывать на этапе индукции;
- 2) при спонтанной вентиляции он вызывает дозозависимое угнетение дыхания;
- 3) может использоваться у больных с сердечной патологией, так как не ведет к резкому и выраженному снижению ударного объема (не более 10–20%), не вызывает нарушенный сердечного ритма и не активизирует барорецепторы;
- 4) в меньшей степени, чем фторотан, потенцирует действие недеполяризующих мышечных релаксантов;

- 5) несколько увеличивает мозговой кровоток и внутричерепное давление только при концентрациях более 1 МАК; более того, в указанной концентрации не влияет на ауторегуляцию церебрального кровотока, позволяя использовать для регуляции мозгового кровотока его зависимость от уровня PaCO_2 ;
- 6) как и севофлуран, в концентрации 0,5–0,7 МАК не влияет на кровопотерю при кесаревом сечении.

Методика анестезии севофлураном

Для севофлурана характерен низкий коэффициент растворимости в крови, он не имеет неприятного раздражающего запаха, практически не стимулирует саливацию и кашель, обладает бронходилатирующим действием, оказывает минимальное влияние на дыхание и кровообращение, позволяет быстро изменять глубину анестезии, при грамотном использовании стоимость индукции анестезии на его основе сопоставима с традиционными схемами использования внутривенных анестетиков.

Севофлуран вызывает дозозависимые седативный, анальгетический, миорелаксирующий эффекты, дозозависимо влияет на механику и регуляцию внешнего дыхания, систему кровообращения. Для количественной оценки этого воздействия используют различные индексы минимальной альвеолярной концентрации (МАК). Традиционно основной величиной МАК считают альвеолярную концентрацию ингаляционного анестетика, при которой у 50% пациентов в ответ на однократную хирургическую стимуляцию (разрез кожи) будет отсутствовать двигательная реакция. Для взрослого пациента от двадцати лет величина МАК составляет 2,6 об.%, для пациентов от сорока лет — 2,2 об.%, для пациентов от шестидесяти лет — 1,8 об.% и 2,8 об.% для детей.

Принято считать, что поддержание концентрации анестетика 1,3 МАК при проведении моноанестезии обеспечит отсутствие двигательных реакций у пациентов во время операции. В то же время следует знать, что этот критерий не может свидетельствовать об адекватной защите организма больного от операционного стресса. Поэтому при проведении ингаляционной анестезии ориентируются на другие МАК-индексы: МАК утраты сознания или пробуждения ($\text{MAC}_{\text{awake}}$), МАК стимуляции трахеи (MAC_{st}),

МАК, блокирующая гемодинамический ответ на хирургическую стимуляцию (MAC-BAR).

При использовании для масочной индукции анестезии высоких концентраций севофлурана (6–7 об.%) и потока свежего газа (кислорода) 8–10 л/мин у пациента 20–40 лет с массой тела 70 кг уже через 40–50 с концентрация анестетика в хорошо кровоснабжаемых органах (головной мозг) составит 0,8% ($MAC_{awake} = 0,34 \text{ МАК}$), и пациент перестанет реагировать на команды анестезиолога. Таким образом, снижается вероятность сохранения в памяти пациента неприятных воспоминаний, связанных с вводимой анестезией. Кроме того, данное соотношение концентраций, обеспечивающих поверхностную и глубокую анестезию, свойственное севофлурану, позволяет процесс индукции остановить на уровне, необходимом конкретному пациенту (для выполнения болезненных манипуляций, диагностических исследований и др.).

После утраты сознания начинается стадия возбуждения (20–30 с), проявляющаяся увеличением частоты пульса и дыхания на 15–20% от исходных значений, повышением частоты дыхания до 30 в минуту, характерными зрачковыми реакциями. Затем дыхание и гемодинамика постепенно стабилизируются, снижается мышечный тонус. Через 2,5 мин от начала индукции анестезии (1–1,3 МАК) степень расслабления мышц нижней челюсти позволяет выполнить прямую ларингоскопию, однако гортанный и глоточный рефлекс могут еще сохраняться. На данном этапе возможна установка ларингеальной маски.

Интубация трахеи без дополнительного введения других препаратов (анестетиков, анальгетиков или миорелаксантов) возможна при концентрации севофлурана 3,5–4 об.%, приближающейся к значению MAC-BAR (1,7–2 МАК). Этот уровень анестезии может быть достигнут через 3–3,5 мин. Необходимо помнить, что во время ларингоскопии, введения эндотрахеальной трубки и контроля ее положения поступление анестетика из альвеолярного пространства в кровь продолжается, т. е. происходит дальнейшее углубление анестезии. Поэтому необходимо быстро снизить концентрацию севофлурана, установив ее значение на испарителе 1–2%, а поток свежего газа (O_2) уменьшить до 1–2 л/мин только после контроля параметров вентиляции и по-

ложения эндотрахеальной трубки в трахее, а также стабилизации гемодинамики.

Подачу севофлурана прекращают за 5 мин до окончания операции. При этом увеличивают поток кислорода для более быстрой элиминации анестетика. С этой же целью можно использовать кнопку экстренной подачи 100% кислорода. Пробуждение наступает быстро, в течение 7–8 мин.

Следует помнить, что:

- 1) для геронтологических пациентов, ослабленных и обезвоженных, с низкими функциональными резервами системы кровообращения и дыхания, с невосполненной кровопотерей масочная моноиндукция севофлураном может быть опасна ввиду выраженной вазоплегии и снижения сердечного выброса; поэтому севофлуран, как и другие галогенсодержащие ингаляционные анестетики, следует применять у этой категории больных лишь в качестве компонента вводной анестезии, комбинируя его с наркотическими анальгетиками и (или) миорелаксантами;
- 2) мониторинг содержания углекислого газа в конце выдоха (капнометрия) позволит не только точно определить правильность установки эндотрахеальной трубки, но и своевременно обнаружить признаки ухудшения качества сорбента и др.;
- 3) при проведении низкопоточной анестезии в адсорбере должен быть сухой и свежий сорбент, в противном случае взаимодействие севофлурана и сухого сорбента приведет к образованию токсичных веществ (раздражение дыхательных путей, кашель, саливация, местное воспаление) и разрушению самого анестетика, делая течение анестезии малуправляемым и непрогнозируемым.

3.8. Методики на основе неингаляционных анестетиков

Методика анестезии кетамином

Проведение кетаминовой анестезии возможно посредством как внутривенного, так и внутримышечного введения. В первом случае первичная доза его составляет от 2 до 4 мг/кг, во вто-

ром — 7–10 мг/кг. Наркотический и анальгетический эффект наступает при внутривенном введении немедленно и продолжается до 10 мин, а при внутримышечном — через 3–5 мин и продолжается около 20 мин.

Кетамин по своей химической структуре близок к галлюциногенам, поэтому для уменьшения побочных эффектов его необходимо комбинировать с другими средствами. Обычно внутривенную кетаминую анестезию начинают с введения седуксена в дозе 0,15–0,2 мг/кг. Лишь после этого используют кетамин (2–2,5 мг/кг). Для уменьшения выраженности психотических эффектов рекомендуется вводить кетамин медленно и в разведении (обычно разводят 0,9% раствором натрия хлорида до 20 мл). В последующем препарат добавляют в половинной дозе каждые 15–20 мин или по мере необходимости (уже без разведения).

У пожилых и ослабленных больных для выполнения неполостных операций первоначальные дозы кетамина должны составлять 0,8–1 мг/кг.

Кетамин вызывает бессознательное или ступорозное состояние, мышечный гипертонус, гиперсаливацию, делирий и галлюцинации. В связи с этим кетаминовая анестезия может сопровождаться двигательной и речевой активностью. При их возникновении во время операции дополнительно назначают 5–10 мг дроперидола или 50–100 мг тиопентала натрия.

Использование транквилизатора и нейролептика во время операции не всегда позволяет предотвратить развитие в ближайшем послеоперационном периоде психических расстройств, зрительных и слуховых галлюцинаций, двигательного беспокойства.

В палате, где находится больной после кетаминовой анестезии, нельзя шуметь и громко разговаривать, так как это провоцирует развитие психомоторного возбуждения.

Следует помнить, что:

- ♦ при кровопотере, особенно массивной, кетамин может не повышать, а снижать артериальное давление, что требует увеличения темпа инфузионной терапии, а иногда и введения сосудосуживающих препаратов;
- ♦ при быстром введении, особенно на фоне предварительного использования наркотических средств, кетамин часто

приводит к остановке дыхания (первую дозу вводить медленно в разведении и быть готовым обеспечить ИВЛ).

Методика нейролептаналгезии

В принципе, нейролептаналгезию можно провести любыми препаратами, способными вызвать нейролепсию и аналгезию. Классическая методика предполагает использование фентанила и дроперидола. В настоящее время существует множество модификаций данного метода. При обширных операциях мы рекомендуем использовать методику, согласно которой фентанил первоначально вводят в дозе 5–7 мкг/кг, а повторно — по 0,1 мг перед наиболее травматичными этапами операции (либо каждые 15–20 мин). Введение фентанила при этом прекращают за 30–40 мин до окончания операции.

Учитывая способность фентанила в больших дозах вызывать ригидность поперечно-полосатых мышц, перед индукцией анестезии (за 2–3 мин до инъекции фентанила) вводят 1/4 расчетной дозы антидеполяризующего миорелаксанта.

Поскольку нейролептическое действие дроперидола продолжается 4–5 ч, его вводят в начале анестезии из расчета 0,25–0,5 мг/кг. Из-за способности дроперидола снижать артериальное давление рекомендуется параллельно осуществлять инфузию коллоидного кровезаменителя (типа реополиглюкина или 6% гидроксипроксиэтилкрахмала) в быстром темпе или вводить дроперидол в три приема: в составе премедикации (5 мг внутримышечно за 20 мин до операции), перед интубацией трахеи и перед разрезом кожи (оставшаяся доза равными частями). Необходимость в повторном введении дроперидола возникает лишь при длительных (более 4–5 ч) вмешательствах. В таких случаях его инъецируют фракционно по 5 мг через каждые 30–40 мин, начиная обычно с 4-го часа анестезии.

Выключение сознания во время вводной анестезии обеспечивается разными способами: кетамин (1–1,5 мг/кг, допускается внутривенное введение в одном шприце с фентанилом), тиопенталом натрия (300–400 мг), ингаляцией смеси закиси азота (70%) с кислородом (30%). В ходе анестезии устранение эффекта «присутствия больного на собственной операции» достигается подачей той же смеси закиси азота с кислородом в соотношении 1,5–2 : 1 либо внутривенным введением небольших доз кетамина

(25–50 мг через каждые 20–25 мин) или оксибутирата натрия (2–4 г).

Следует помнить, что за счет α -адреноблокирующего действия дроперидола происходит увеличение емкости сосудистого русла. Поэтому при наличии явной и подозрении на скрытую гиповолемию нейролептаналгезию в представленном варианте использовать нельзя. Кроме того, в ближайшем послеоперационном периоде следует обеспечить надлежащее наблюдение за больным, учитывая возможность депрессии дыхательного центра фентанилом.

Методика атаралгезии

Атаралгезия — методика анестезии, основанная на достижении с помощью седативных, транквилизирующих и анальгетических средств состояния атараксии («обездушивания») и выраженной алгезии. Полное угнетение сознания на этом фоне достигается небольшими дозами гипнотических средств.

Как и при нейролептаналгезии, сначала вводят антидеполяризирующий миорелаксант (1/4 часть расчетной дозы) для прекураризации и предотвращения ригидности мускулатуры вследствие действия фентанила. Затем вводят седуксен (0,2–0,3 мг/кг) или мидазолам (0,05–0,15 мг/кг в зависимости от эффекта премедикации, состояния больного и продолжительности операции) и смесь фентанила (5–7 мкг/кг) с кетамином (1–1,5 мг/кг). Поддержание алгезии осуществляют фентанилом (по 0,1–0,2 мг перед травматичными этапами вмешательства, а также при появлении признаков недостаточного обезболивания). Последнее введение кетамина, который обычно добавляют по 50 мг каждые 30 мин, и фентанила должно быть за 40–50 мин до окончания операции.

Для выключения сознания в период индукции и поддержания анестезии вместо кетамина можно применять другие средства.

Если по ходу анестезии необходимо усилить нейровегетативную защиту или улучшить микроциркуляцию, дополнительно болюсно используют небольшие дозы дроперидола (по 2,5–5 мг).

Следует помнить, что главным недостатком данного метода анестезии является выраженная сонливость больных в послеоперационном периоде, особенно при непродолжительных опе-

ративных вмешательствах (до 2 ч), требующая тщательного наблюдения за пациентом во избежание остановки дыхания.

Методика анестезии пропофолом

Диприван при анестезии используют в разных вариантах: в виде основного анестетика при непродолжительных операциях, особенно выполняемых в амбулаторно-поликлинических условиях или условиях стационара одного дня; в качестве одного из компонентов общей неингаляционной анестезии в виде постоянной инфузии или дискретного, болюсного введения.

Анестезию при нетравматичных и непродолжительных (до 30 мин) вмешательствах начинают с внутривенного введения фентанила (0,7–1,4 мкг/кг). После этого осуществляют инфузию дипривана в дозе 2,0 мг/кг внутривенно болюсно со скоростью примерно 4 мл за 10 с. Для поддержания анестезии диприван добавляют каждые 4–5 мин по 20–40 мг. Для усиления анальгезии анестезию при необходимости дополняют ингаляцией закиси азота с кислородом в соотношении 2 : 1.

Другой вариант анестезии пропофолом предполагает использование его вместе с кетаминем. Последний вводят также внутривенно по 50 мг обычно в самом начале для предотвращения гипотензивной реакции на пропофол, а в дальнейшем — при наличии признаков недостаточной анальгезии.

При сложных и травматичных операциях возможно применение следующих методик анестезии:

1. Пропофолом обеспечивают индукцию анестезии (2–2,5 мг/кг со скоростью 4 мл за каждые 10 с), затем вводят фентанил (1,5–3 мкг/кг), миорелаксанты, осуществляют интубацию трахеи; для поддержания анестезии первые 15 мин пропофол используют сначала в дозе 9 мг/(кг · ч), затем — 6 мг/(кг · ч), фентанил — по 0,1–0,2 мг при признаках неадекватности анестезии; инфузию пропофола прекращают за 5–10 мин до конца операции.

Для поддержания анестезии допускается вводить пропофол болюсно (фракционно) по 20–40 мг через 8–12 мин.

2. Индукцию анестезии начинают фентанилом (3–5 мкг/кг) после предварительного введения недеполяризующего миорелаксанта (1/4 первоначальной расчетной дозы); затем вводят пропофол в дозе 1 мг/кг массы тела (со скоростью 4 мл за 10 с);

далее, если больной при этом не засыпает, препарат вводят по 10 мг (1 мл) до потери речевого контакта и исчезновения речничного рефлекса; после достижения миорелаксации обычными средствами осуществляют перевод на ИВЛ; поддержание анестезии обеспечивают инфузией пропофола в дозе 9 мг/(кг · ч) (начальная доза, затем — в зависимости от клинического эффекта) и фентанила (1 мкг/кг по необходимости); введение фентанила прекращают за 30–40 мин до окончания операции, пропофола — за 5–10 мин.

В последние годы в клиническую практику внедрены специальные инфузоматы (диприфузоры), позволяющие автоматически поддерживать в крови необходимую концентрацию дипривана.

Следует помнить, что:

- ♦ пропофол способен вызывать угнетение самостоятельного дыхания вплоть до апноэ (*готовность обеспечить ИВЛ!*);
- ♦ пропофол может вызвать гипотензию за счет снижения общего периферического сопротивления (осторожно использовать при явной или скрытой гипотензии);
- ♦ пропофол обладает выраженным ваготоническим действием (перед первым введением обязательно использовать атропин).

3.9. Некоторые методики регионарной анестезии

Анестезия *плечевого сплетения в межлестничном промежутке* позволяет выполнять операции в области надплечья, плечевого сустава, плеча, локтевого сустава. Для проведения анестезии прежде всего необходимо пропальпировать межлестничную бороздку. Для этого укладывают больного на спину, поворачивают голову на 30–45° в противоположную от места блокады сторону. Находят место пересечения наружной яремной вены с горизонтальной линией, соответствующей перстневидному хрящу. Именно здесь очень часто пальпируется межлестничная бороздка. Если бороздка не определяется, то больного просят приподнять голову (не меняя угла поворота): в этом положении хорошо контурируется и пальпируется задний край грудиноключично-

сосцевидной мышцы. После того как больной расслабляет мышцы шеи, рука врача перемещается латерально — вначале в бороздку между грудиноключично-сосцевидной и передней лестничной мышцами, затем на самую переднюю лестничную мышцу и, наконец, в бороздку между передней и средней лестничными мышцами (рис. 3.23). Межлестничная бороздка выражена гораздо слабее глубокой борозды сзади от грудиноключично-сосцевидной мышцы, поэтому пальпация должна быть очень тщательной. Для блокады используют иглу с затупленными краями среза размером 25G и длиной не более 4 см. Иглу вводят, минуя наружную яремную вену, в межлестничный промежуток почти перпендикулярно к коже с легкой девиацией в медиальном и каудальном направлении до получения парестезии. После появления иррадиации в конечность дистальнее плечевого сустава (лучше в пальцы) присоединяют шприц с анестетиком, повторно вызывают иррадиацию и фиксируют иглу в этом положении. Медленно, *перемежая введение с аспирацией*, вводят 20–40 мл местного анестетика (1% раствор лидокаина).

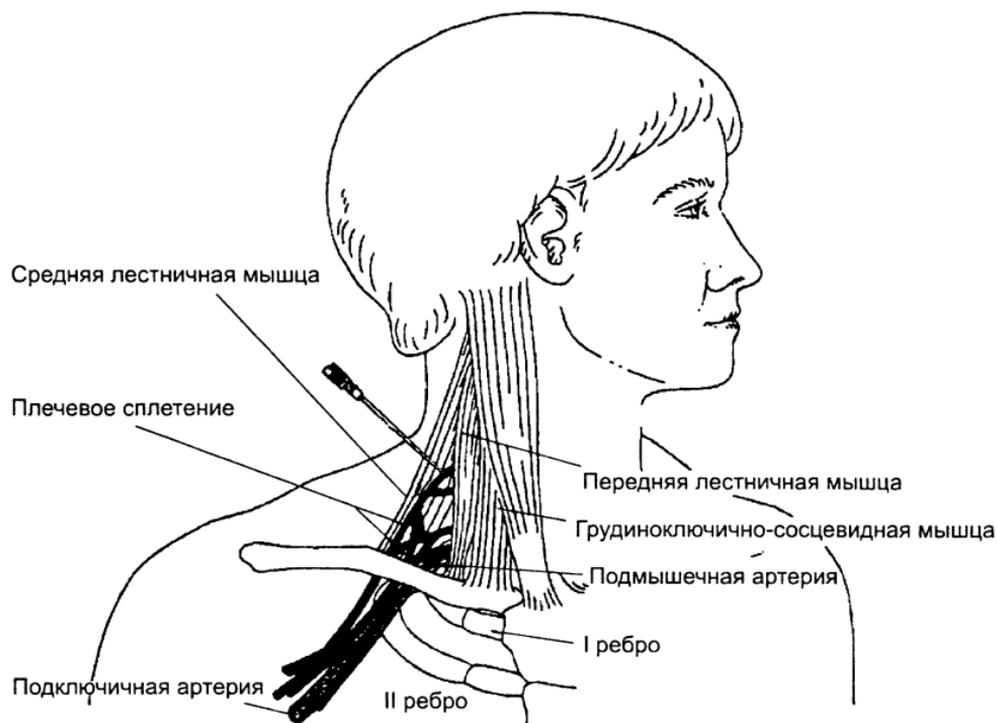


Рис. 3.23. Анестезия плечевого сплетения в межлестничном промежутке

При этом доступе часто не удается заблокировать локтевой нерв (риск неудачи составляет 40–60%). В 60–80% случаев при блокаде плечевого сплетения с использованием межлестничного доступа возникает и блокада звездчатого узла, которая сопровождается триадой Горнера (миоз, птоз, ангидроз). Блокада возвратного гортанного нерва (риск также составляет 30–50%) ведет к ослаблению и охриплости голоса. Блокада диафрагмального нерва (риск 50–70%) сопровождается чувством тяжести в ипсилатеральной половине грудной клетки, что может привести к субъективному ощущению нехватки воздуха при тревожности пациента или при заболеваниях легких.

Для получения полной блокады плечевого сплетения и снижения побочных явлений используют более нижележащие доступы к плечевому сплетению. Одним из таких доступов является *вертикальный подключичный блок*. Эта блокада позволяет выполнять операции на локтевом суставе, предплечье, кисти. Для выполнения вертикального подключичного блока пациент должен лежать на спине. Рука, предназначенная для блокады, находится в расслабленном положении, предпочтительно на животе. Место пункции определяется на середине отрезка, соединяющего вентральный эпифиз акромиона с серединой яремной вырезки. Полученная точка, проецируемая на нижний край ключицы, является местом пункции. Иглу вводят сразу под ключицей, строго вертикально на глубину 3–6 см до получения парестезии (рис. 3.24). После появления иррадиации в кисть присоединяют шприц с анестетиком, фиксируют иглу в этом положении. Медленно, перемежая введение с аспирацией, вводят 20–40 мл местного анестетика (1% раствор лидокаина). *Смещение места пункции в медиальном направлении создает опасность повреждения подключичных сосудов и плевры.*

Еще большее распространение, из-за низкой частоты осложнений, получил блок плечевого сплетения *подмышечным доступом*, при котором можно проводить операции на локтевом суставе, предплечье и кисти. Для выполнения блокады можно использовать любую из нижеприведенных методик, но при выборе следует, прежде всего, определить пульс на подмышечной артерии. Больной лежит на спине, рука отведена в плечевом суставе и согнута в локте под углом 90°. Направление подмышечной артерии может быть пальпировано на внутренней поверхности

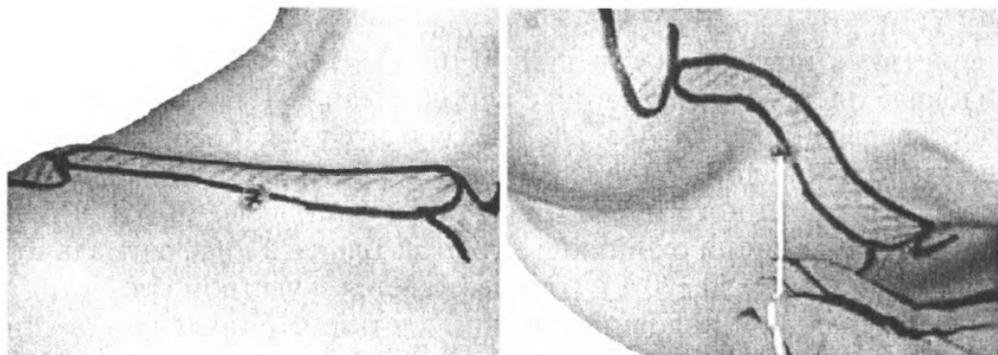


Рис. 3.24. Вертикальный подключичный блок. Место и техника пункции

ниже сухожилия бицепса. Место пункции определяется слегка над или под подмышечной артерией в наивысшей точке подмышечной области чуть ниже большой грудной мышцы, которая ограничивает подмышечную впадину с вентральной стороны. Верификацию попадания иглы в плечевое сплетение проводят по появлению парестезии. Целесообразно прекратить продвижение иглы сразу же после того, как возникнут парестезии. Учитывая существование перегородок внутри фасциального футляра, рекомендуется введение раствора анестетика в двух точках (над и под артерией). Общий объем анестетика 40 мл. Если получить парестезию не удастся, то используют методику футлярной периваскулярной блокады. Для этого иглу вводят перпендикулярно поверхности кожи в направлении над точкой пульсации до фасции. Как только игла проколёт фасцию, по передаточной пульсации иглы судят о близости артерии. Иглу наклоняют почти параллельно коже и продвигают краниально еще на 1–2 см и медленно, перемежая введение с аспирацией, вводят 40 мл анестетика (рис. 3.25).

Часто при поиске парестезии или футляра сплетения происходит попадание в подмышечную артерию. В этом случае используют чрезартериальный доступ блокады плечевого сплетения. После попадания в артерию иглу медленно продвигают вперед или назад до тех пор, пока не прекратится поступление крови при аспирации. Анестетик вводят, перемежая введение с аспирацией, либо спереди, либо сзади от артерии, а иногда в обоих местах. Общий объем вводимого анестетика — также 40 мл. Недостатком подмышечного доступа является то, что анестетик не

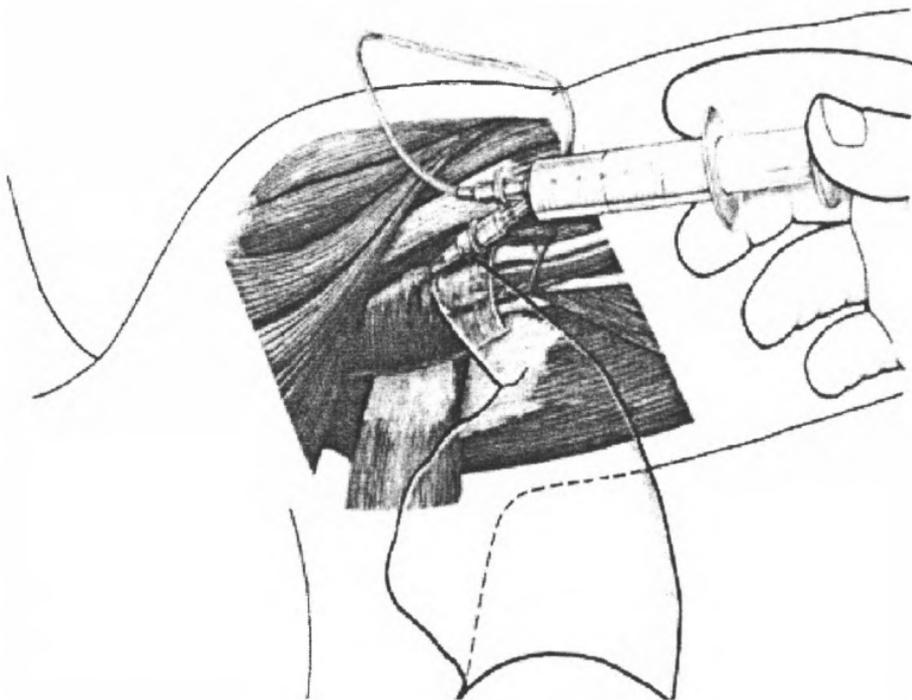


Рис. 3.25. Блокада плечевого сплетения подмышечным доступом

всегда достигает кожно-мышечного нерва, который покидает фасциальное влагалище выше и находится в толще клювовидно-плечевой мышцы.

Блокада нервов на уровне запястья позволяет выполнять операции на кисти. При проведении анестезии дистальнее запястья к раствору анестетика нельзя добавлять адреналин, поскольку возможен спазм концевых артерий, который может привести к необратимой ишемии кисти. **Блокада лучевого нерва на запястье** выполняется медиальнее пульсации лучевой артерии на уровне проксимальной складки лучезапястного сустава. По направлению к сухожилию лучевого сгибателя кисти и несколько глубже его вводится игла и инъецируется 3–4 мл анестетика (рис. 3.26).

Дополнительно на уровне шиловидного отростка локтевой кости чувствительные ветви лучевого нерва, иннервирующие кожу лучевого края тыльной поверхности большого пальца кисти, располагаются между лучевой артерией и сухожилием лучевого сгибателя кисти. Если в этот промежуток глубоко по направлению к сухожилию сгибателя кисти ввести 2–3 мл раствора

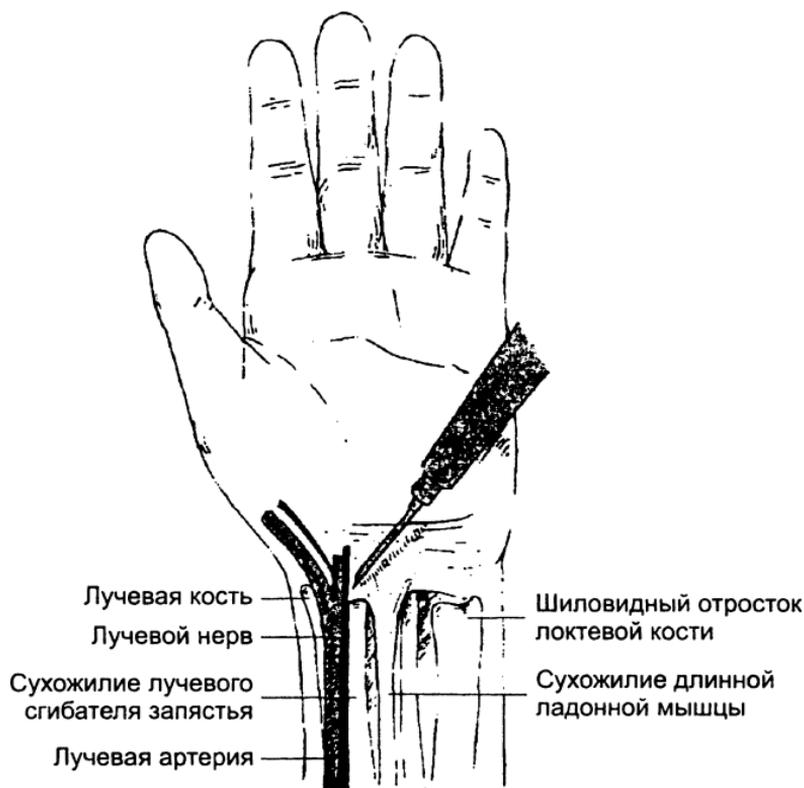


Рис. 3.26. Блокада лучевого нерва на запястье

местного анестетика, то эти ветви будут блокированы. Несколько проксимальнее отходят тыльные пальцевые ветви. У некоторых людей можно пропальпировать место перехода лучевого нерва с передней поверхности на заднюю. В этом случае для блокады применяют направленную инфильтрационную анестезию из зоны «табакерки» 3–4 мл раствора местного анестетика. При невозможности пропальпировать нерв проводят инфильтрацию тканей на уровне шиловидного отростка от латерального края лучевой кости до приблизительно середины тыльной поверхности предплечья (рис. 3.27). Эта анестезия обеспечивает блокаду чувствительности на коже тыльной поверхности большого пальца до основания ногтя, на коже тыльной поверхности указательного и среднего пальца до средней фаланги и на коже лучевого края тыльной поверхности безымянного пальца также до средней фаланги.



Рис. 3.27. Блокада ветвей лучевого нерва

Блокада срединного нерва на запястье проводится медиальнее и глубже сухожилия длинной ладонной мышцы. Вводят короткую и тонкую иглу и инъецируют 3–5 мл анестетика. Эта блокада вызывает анестезию ладонной поверхности и тыльной поверхности концевых фаланг большого, указательного, среднего и латеральной стороны безымянного пальца, а также соответствующей им зоны ладони (рис. 3.28).

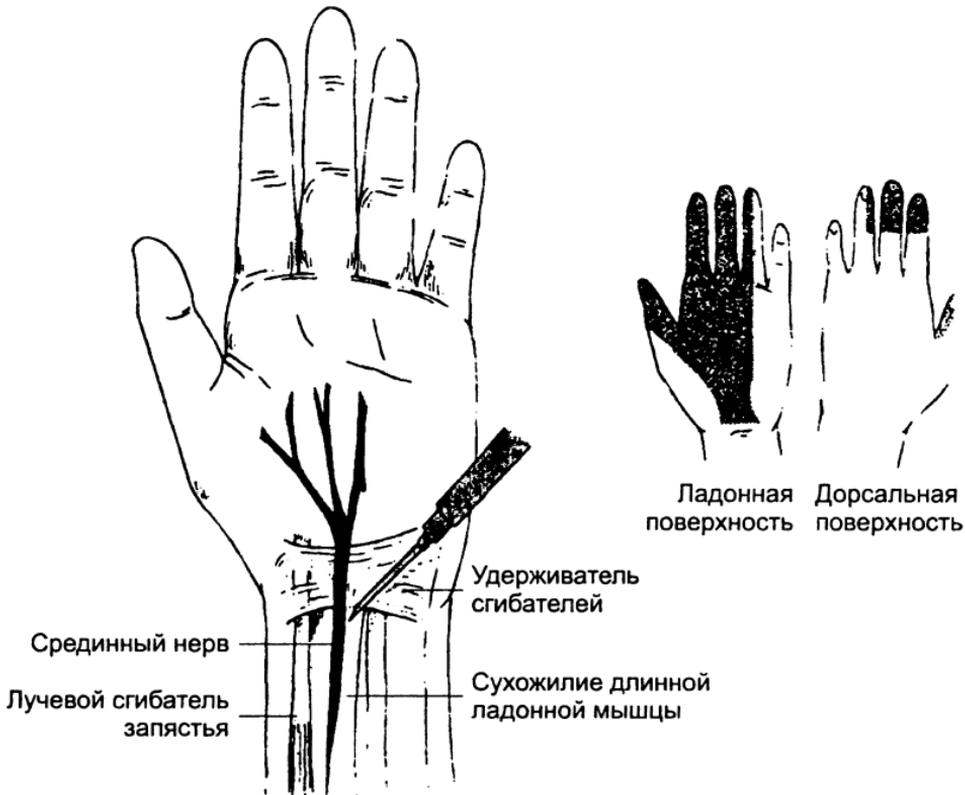


Рис. 3.28. Блокада срединного нерва на запястье

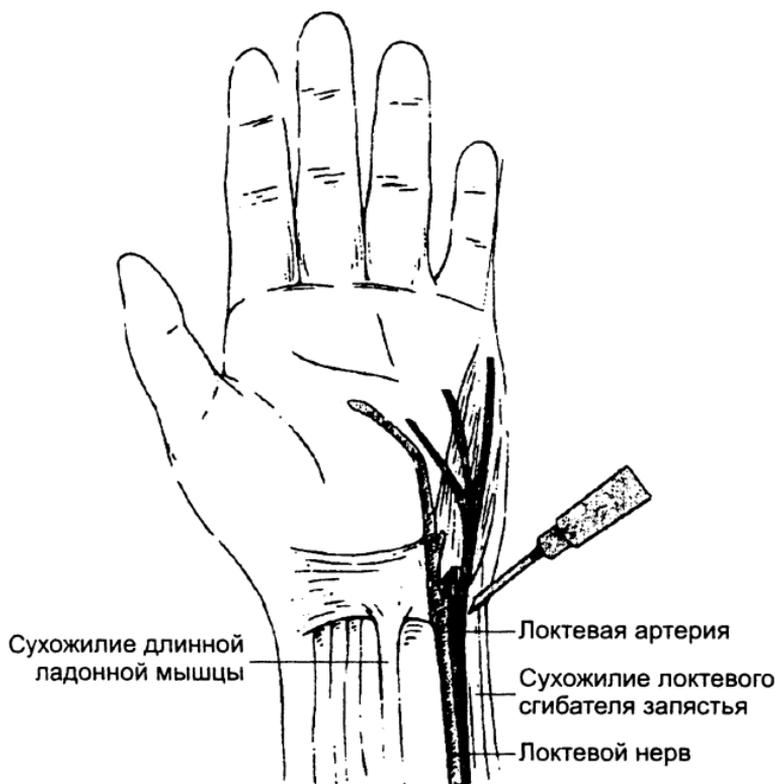


Рис. 3.29. Блокада локтевого нерва на запястье

Блокада локтевого нерва на уровне запястья выполняется в районе проксимальной складки запястья. Определяют пульсацию локтевой артерии и сухожилие локтевого сгибателя кисти. Медиальнее сухожилия и несколько глубже находится локтевой нерв, по направлению к которому проводят короткую тонкую иглу. При появлении парестезии вводят 3–5 мл анестетика (рис. 3.29).

При проведении анестезии **бедренного нерва** больной должен находиться в положении на спине. Определяют пульсацию на бедренной артерии ниже паховой связки, иглу вводят на 1 см латеральнее этой точки. Через иглу, как правило, ощущается прокол фасции, сразу после этого возникают парестезии либо индуцированная двигательная реакция (сокращение четырехглавой мышцы бедра). Вводят 20 мл раствора анестетика (рис. 3.30). Если необходима блокада одновременно бедренного, запирающего и латерального кожного нерва бедра, то дистальнее места

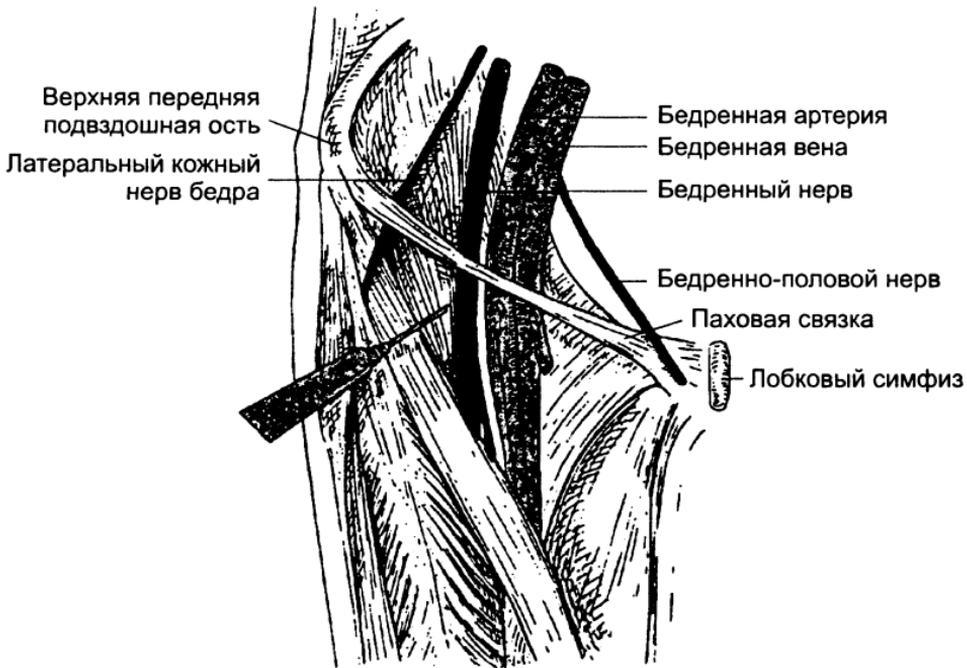


Рис. 3.30. Блокада бедренного нерва

инъекции прижимают мягкие ткани и вводят не менее 40 мл раствора анестетика. Давление на мягкие ткани бедра продолжают еще 1,5–2 мин. Это *футлярная периваскулярная блокада «три из одного»*, предложенная Уинни (рис. 3.31).

Блокада запирающего нерва осуществляется на уровне запирающего отверстия, расположенного сразу дорсальнее нижней ветви лобковой кости. Используют иглу для спинальной пункции длиной 9 см и размером 22G. Раствором местного анестетика инфильтрируют кожу на 2 см латеральнее и ниже лобкового симфиза. Через кожный желвак иглу продвигают в медиальном направлении к нижней ветви лобковой кости, при этом вводят небольшое количество анестетика для уменьшения дискомфорта, испытываемого больным. Когда игла достигает надкостницы, ее перемещают вниз по нижней ветви лобковой кости, до тех пор пока она не соскользнет в запирающее отверстие. После попадания в запирающее отверстие иглу продвигают на 3–4 см в дорсолатеральном направлении. Парестезии возникают редко, и их не следует вызывать намеренно. Вводят 10–20 мл раствора анестетика (рис. 3.32).

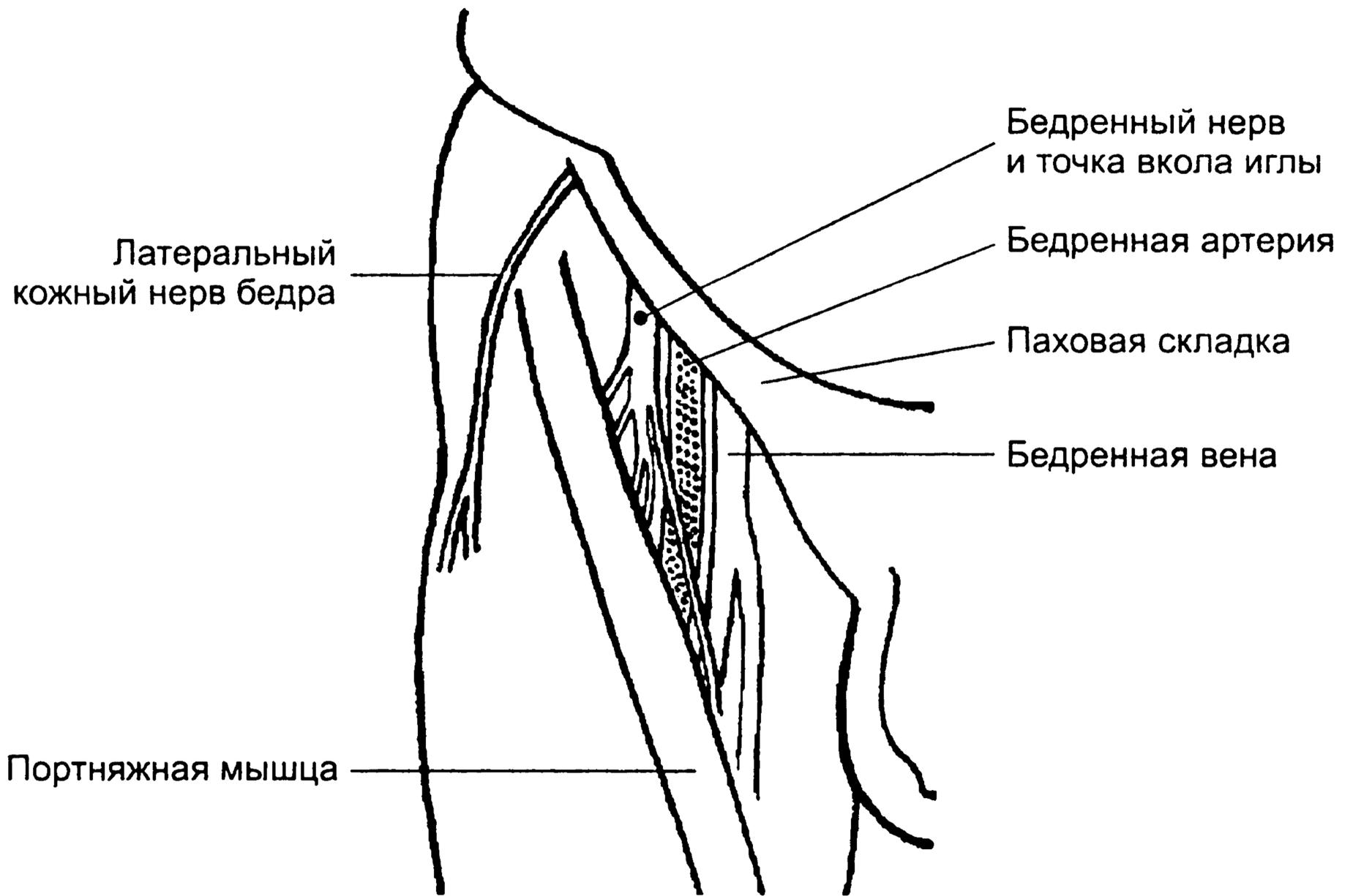


Рис. 3.31. Футлярная периваскулярная блокада «три из одного» по Уинни

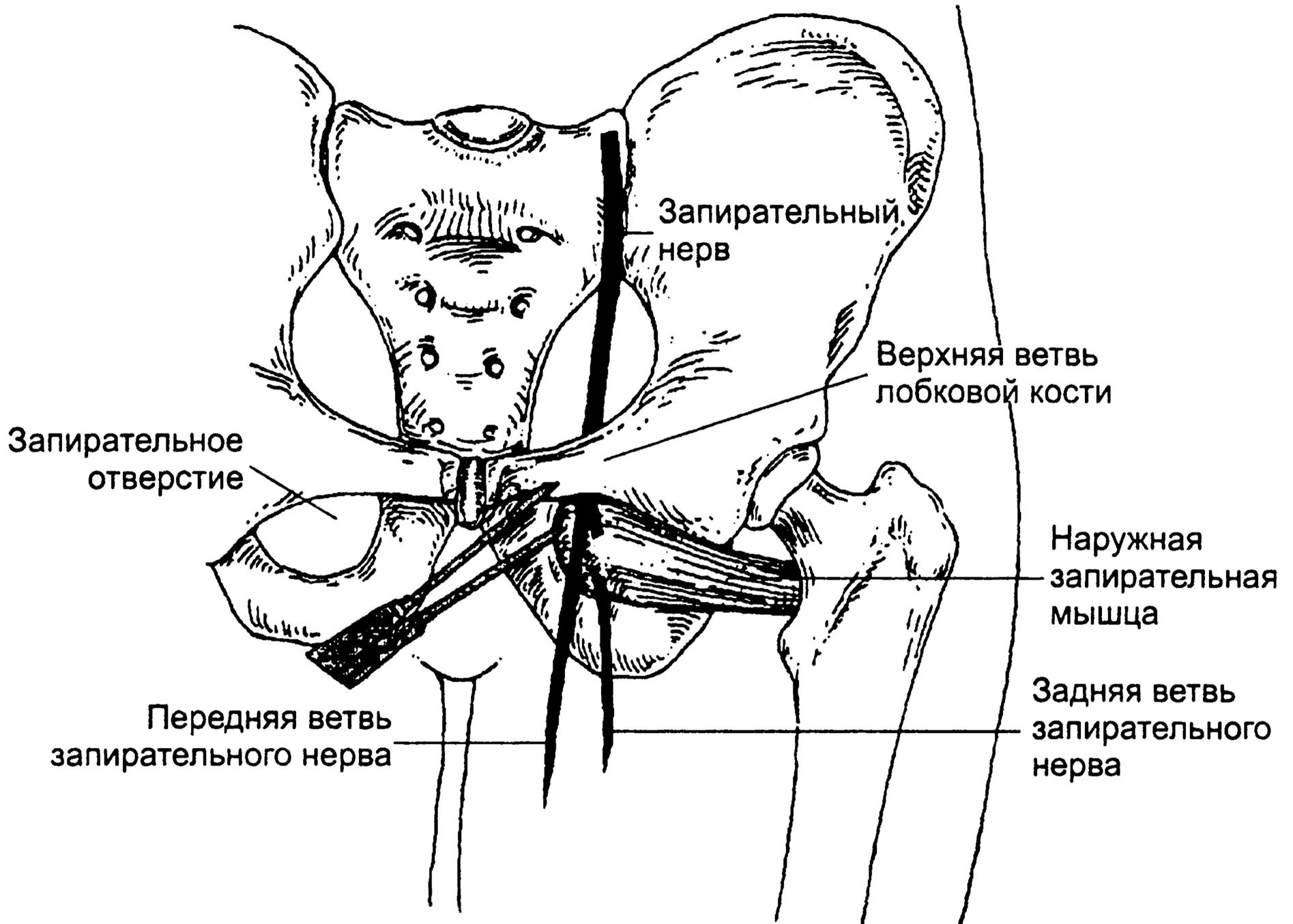


Рис. 3.32. Блокада запирательного нерва

Блокада латерального кожного нерва бедра выполняется у больного в положении на спине. Пальпируют паховую связку и переднюю верхнюю подвздошную ость. Над паховой связкой в точке, расположенной на ширину пальца медиальнее и ниже ости, инфильтрируют кожу и вводят иглу. Применяют иглу длиной 4 см и размером 22G. При проколе фасции хорошо ощущается шелчок, а при продвижении иглы вглубь выявляется потеря сопротивления. Сразу дорсальнее связки веерообразно вводят 10–15 мл раствора анестетика, в том числе в направлении надкостницы передней верхней подвздошной ости. Парестезии могут возникнуть, но намеренно их вызывать не следует. При появлении сильных жгучих болей во время инъекции анестетика следует изменить положение иглы, чтобы избежать травмы нерва (рис. 3.33).

Анестезию **седалищного нерва из переднего доступа** выполняют следующим образом. Наиболее выступающую точку большого вертела бедренной кости соединяют (мысленно или линия рисуется) с передней верхней остью подвздошной кости. Затем из первой точки на переднюю поверхность бедра относительно

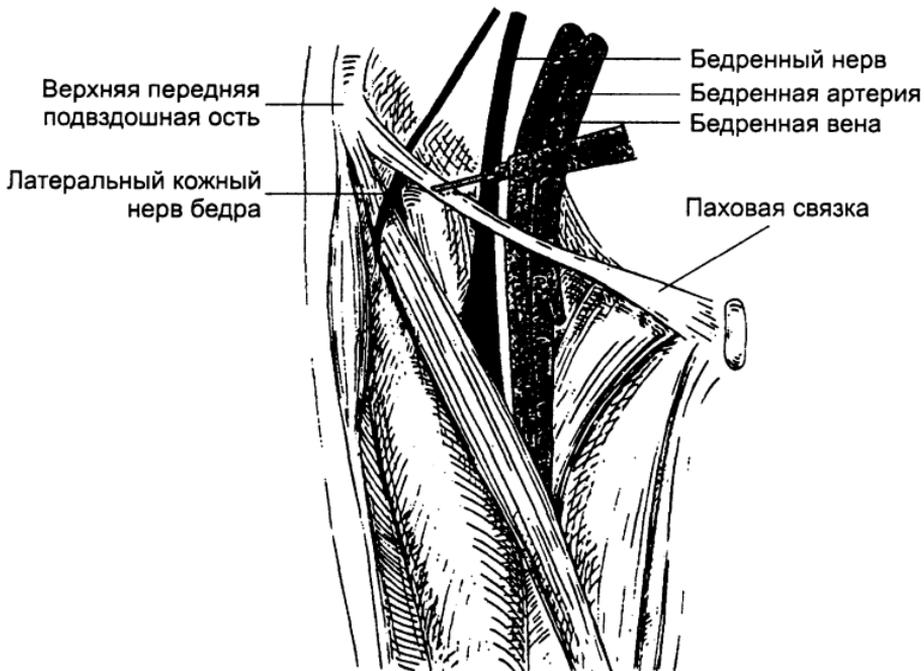


Рис. 3.33. Блокада латерального кожного нерва бедра

проведенной линии восстанавливают перпендикуляр, длина которого равна расстоянию между большим вертелом бедренной кости и передней верхней остью подвздошной кости. Окончание этого перпендикуляра и есть точка проекции седалищного нерва на переднюю поверхность бедра (рис. 3.34). При физиологическом положении нижней конечности после обработки кожи дезинфицирующим раствором иглу длиной 12–15 см направляют вертикально вниз до упора в бедренную кость. После соскальзывания иглы с бедренной кости, не меняя основного направления, ее продвигают еще глубже на 4–5 см до возникновения парестезии. Если достичь парестезии не удастся, иглу возвращают к кости. Повернув конечность на 7–10° кнутри, снова продвигают иглу до появления парестезии или подключают электростимуляцию для облегчения нахождения седалищного нерва. Для получения анестезии вводят 25–30 мл 1% раствора лидокаина.

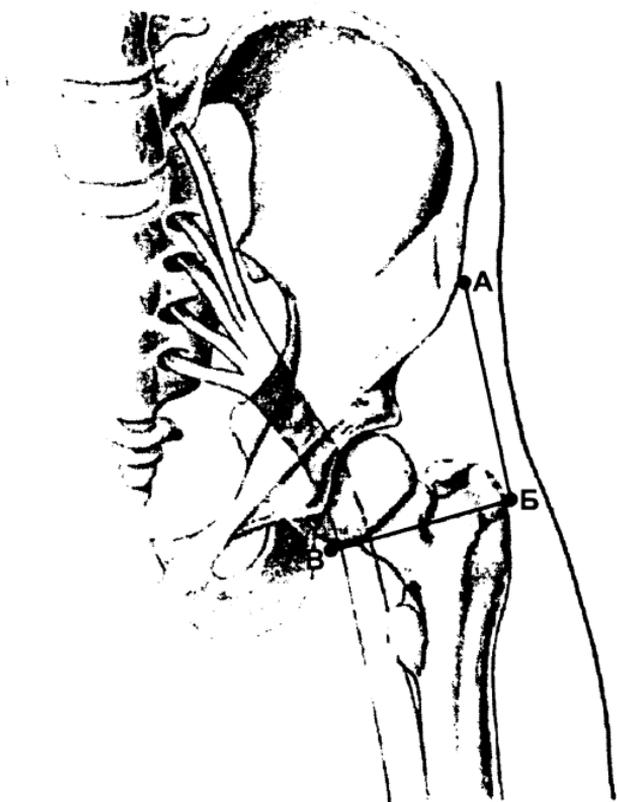


Рис. 3.34. Ориентиры для блокады седалищного нерва из переднего доступа:
 А — передняя верхняя ость; Б — большой вертел; В — седалищный нерв

При выполнении *блокады седалищного нерва из заднего доступа* больной лежит на боку, нога на стороне блокады должна быть согнута в тазобедренном и коленном суставах, пятка располагается на коленном суставе нижней лежащей ноги. Рисуют линию, соединяющую наиболее выступающую часть большого вертела бедренной кости и заднюю верхнюю подвздошную ость. Из середины этой линии в каудальном направлении опускают перпендикуляр длиной 4 см (рис. 3.35). Эта точка проецируется на седалищный нерв в седалищной вырезке, проксимальнее отхождения ветвей. Применяют иглу для спинальной анестезии длиной 9 см и размером 22G. После инфильтрации кожи иглу вводят перпендикулярно поверхности тела, и на глубине 4–6 см — в зависимости от массы тела и мышечной массы больного — определяется нерв. Необходимо вызвать парестезии или индуцированную

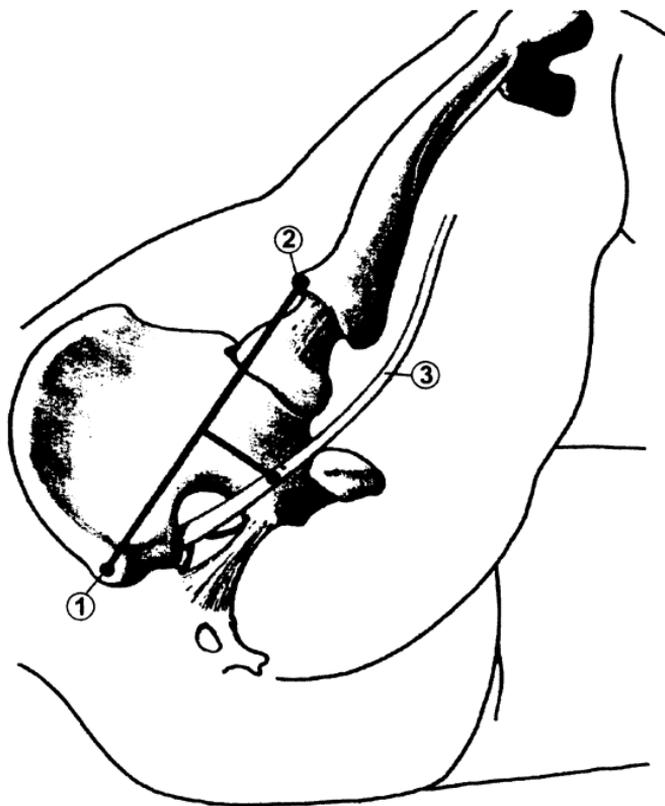


Рис. 3.35. Ориентиры для выполнения блокады седалищного нерва из заднего доступа: 1 — задняя верхняя подвздошная ость; 2 — большой вертел; 3 — седалищный нерв

мышечную реакцию (тыльное или подошвенное сгибание стопы). Вводят 20 мл раствора анестетика. Жгучая боль при введении свидетельствует об интраневральной инъекции и требует незамедлительного изменения положения иглы.

Блокаду нервов в подколенной ямке выполняют при вмешательствах на стопе и в области голеностопного сустава, когда невозможно выполнить блокаду седалищного нерва в его проксимальных отделах. Для этого больной лежит на животе, его просят согнуть ногу в коленном суставе, после чего хорошо контурируются границы подколенной ямки. На 5 см проксимальнее кожной подколенной складки инфильтрируют кожу. Используют иглу для спинальной пункции размером 22G. Иглу вводят на 1 см латеральнее пульсации подколенной артерии или (если пульс не определяется) по средней линии на глубину приблизительно 2–4 см до возникновения парестезий или индуцированной двигательной реакции (тыльное или подошвенное сгибание стопы). Вводят 20–30 мл раствора анестетика (рис. 3.36). Иногда

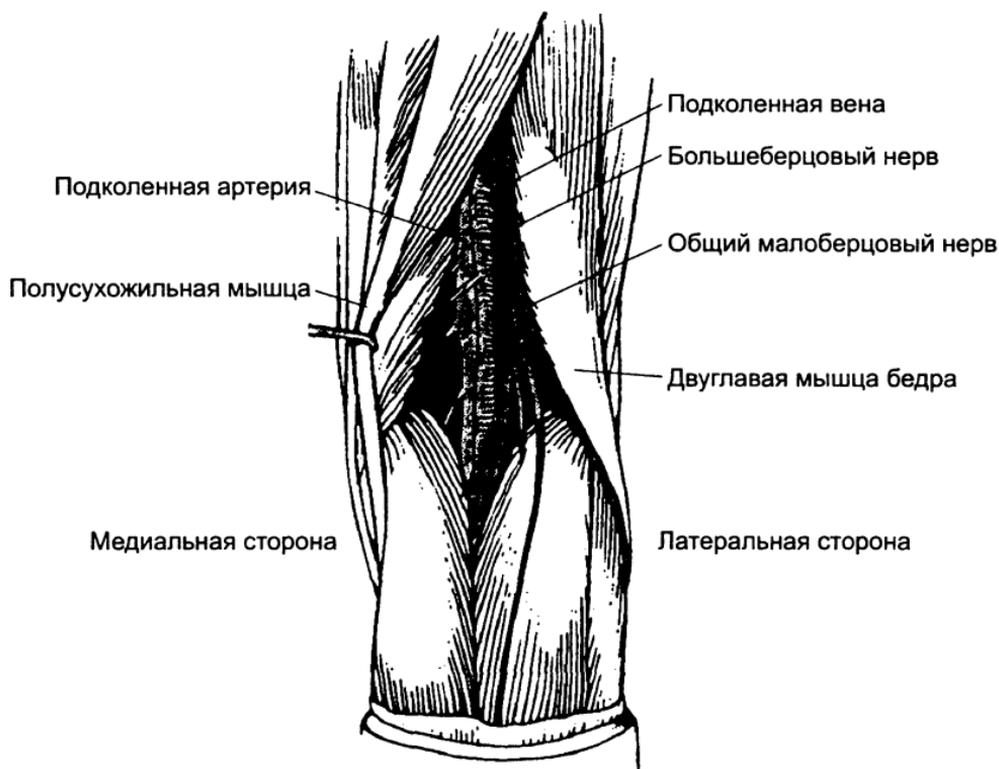


Рис. 3.36. Блокада нервов подколенной ямки (вид сзади)

возникает необходимость отдельно блокировать общий малоберцовый нерв, поскольку он отходит от седалищного нерва в верхнем отделе подколенной ямки. Нерв располагается подкожно сразу ниже коленного сустава на границе между головкой и шейкой малоберцовой кости, где его можно блокировать инъекцией 5 мл раствора анестетика. Подкожный нерв ноги блокируют 5–10 мл раствора анестетика, который вводят под медиальный мыщелок большеберцовой кости.

Блокаду поверхностного малоберцового нерва и подкожного нерва на уровне стопы обеспечивают путем подкожной инфильтрации тыла стопы от медиальной лодыжки до сухожилия длинного разгибателя пальцев стопы. Инъецируют 5–10 мл раствора анестетика (рис. 3.37). Для блокады **глубокого малоберцового нерва** используют иглу длиной 4 см и размером 22G, которую вводят через зону инфильтрационной анестезии подкожного нерва по линии, соединяющей обе лодыжки, между сухожилиями длинного разгибателя пальцев и длинного разгибателя большого пальца до контакта с надкостницей или возникновения парестезий.

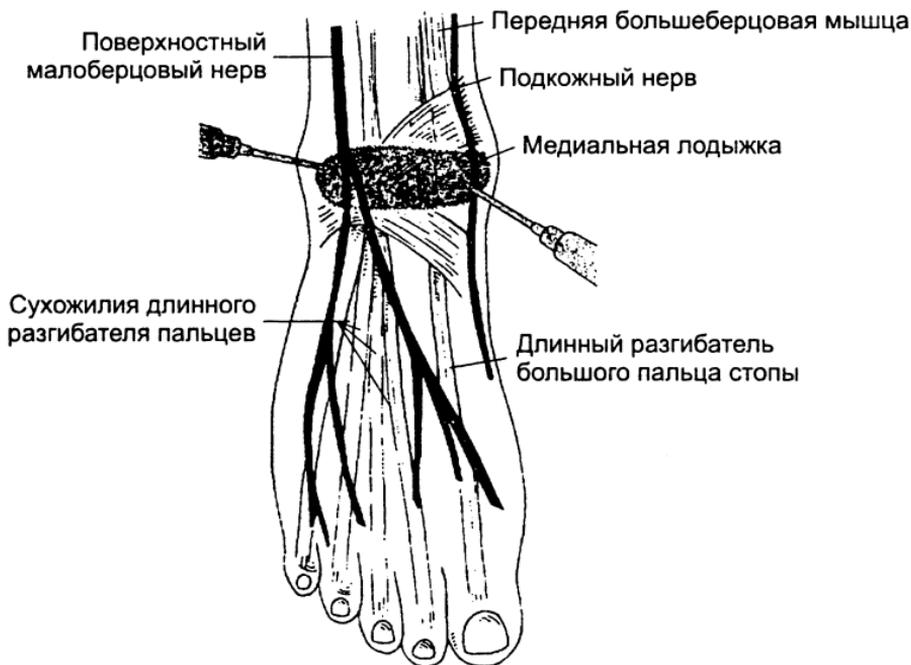


Рис. 3.37. Анестезия стопы: блокада подкожного нерва и поверхностного малоберцового нерва

Инъецируют 5 мл раствора анестетика (рис. 3.38). **Задний большеберцовый нерв** (рис. 3.39) блокируют сзади от медиальной лодыжки. Пальпируют заднюю большеберцовую артерию, иглу направляют по касательной к точке пульсации до получения парестезий или до контакта с костью. Если возникли парестезии, то иглу извлекают на незначительное расстояние и вводят 5 мл раствора анестетика. **Икроножный нерв** (рис. 3.40) блокируют



Рис. 3.38. Анестезия стопы: блокада глубокого малоберцового нерва

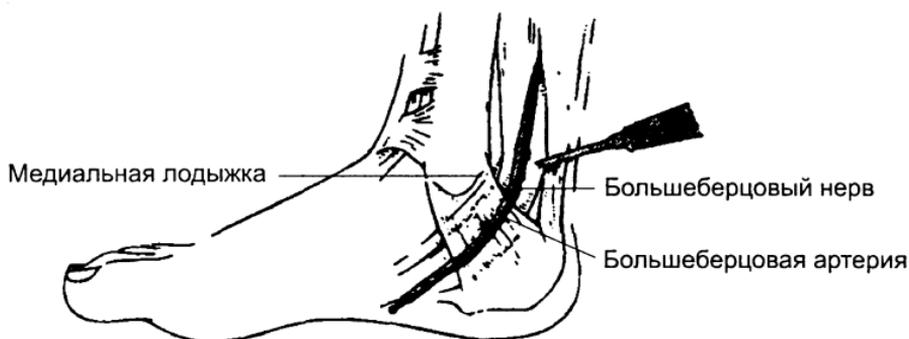


Рис. 3.39. Анестезия стопы: блокада большеберцового нерва



Рис. 3.40. Анестезия стопы: блокада икроножного нерва

между латеральной лодыжкой и ахилловым сухожилием путем глубокой подкожной веерообразной инфильтрации 3–5 мл раствора анестетика. При регионарной блокаде стопы, так же как и на кисти, *к раствору анестетика адреналин не добавляют*, так как в этой зоне имеется большое количество артерий конечного типа и часто встречаются непредсказуемые анатомические варианты отхождения артерий. Все это может привести к необратимой ишемии конечности.

Блокада межреберных нервов выполняется в положении больного на боку или сидя. Обычно используют иглу длиной 2 см и размером 22G или 25G. Определяют среднеподмышечную или заднеподмышечную линию. Пальпируют ребро, обезболивают кожу по его нижней поверхности на уровне средне- или заднеподмышечной линии. Вводят иглу до соприкосновения с ребром, после чего направляют ее вниз, пока она не соскользнет с

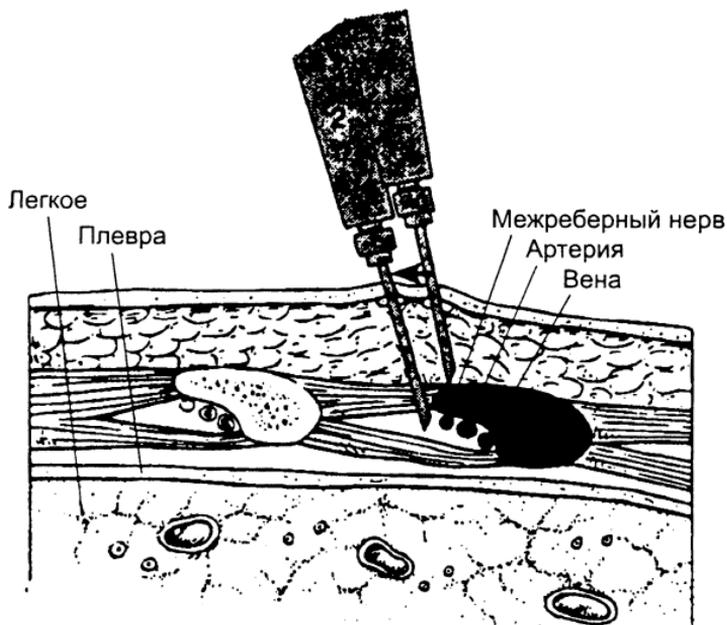


Рис. 3.41. Блокада межреберных нервов

ребра, и проводят перпендикулярно поверхности в глубину не более чем на 0,5 см. При аспирационной пробе необходимо подтвердить, что игла не попала в просвет сосуда или легочную ткань, после чего вводят 3–5 мл раствора анестетика (рис. 3.41). Для межреберной блокады характерна самая высокая концентрация анестетика в крови относительно его введенного количества по сравнению с блокадами любых других периферических нервов. Поэтому необходимо предпринять все возможные меры предосторожности для предотвращения токсических реакций. Тщательная аспирационная проба позволяет избежать внутрисосудистой инъекции. Межреберная блокада сопровождается риском пневмоторакса, при малейшем подозрении на который показана рентгенография грудной клетки.

Пункция и катетеризация эпидурального пространства из срединного доступа. Уровень пункции эпидурального пространства выбирается в зависимости от области операции или нужной зоны обезболивания (табл. 3.4). Для практического ориентирования можно пользоваться топическими ориентирами определения позвонков (табл. 3.5). После анестезии кожи и подкожной клетчатки двумя пальцами левой руки фиксируют межостистый

Таблица 3.4

**Уровень пункции эпидурального пространства
в зависимости от области оперативного вмешательства**

Уровень пункции	Область оперативного вмешательства
T ₂ -T ₄	Грудная клетка (сердце, легкие)
T ₅ -T ₇	Желудок, двенадцатиперстная кишка, желчный пузырь, поджелудочная железа
T ₇ -T ₉	Тошная и подвздошная кишка
T ₈ -T ₁₀	Слепая и восходящий отдел толстой кишки
T ₁₀ -T ₁₂	Нисходящий отдел толстой кишки, сигмовидная кишка
T ₁₀ -L ₁	Матка, почки, мочеточники
L ₂ -L ₅	Прямая кишка, промежность
L ₂ -L ₃	Предстательная железа, мочевого пузыря
T ₁₁ -L ₁	Нижние конечности

Таблица 3.5

Анатомо-топографические ориентиры

Ориентир	Уровень
Остистый отросток VII шейного позвонка	C ₇
Соединение тела и рукоятки грудины	T ₂
Сосок молочной железы	T ₄
Карина	T ₅
Линия, соединяющая нижние углы лопаток	T ₇ -T ₈
Мечевидный отросток	T ₇ -T ₈
Пупок	T ₁₀
XII пара ребер	T ₁₂
Линия, соединяющая гребни крыльев подвздошной кости	L ₄ -L ₅
Лонное сочленение	L ₁

промежутков с натяжением кожи. Иглу вводят строго по средней линии в сагиттальном направлении в толщу межжестистой связки на глубину 3–4 см. Удаляют мандрен и присоединяют шприц, наполненный физиологическим раствором или 0,25% раствором новокаина с пузырьком воздуха. Дальнейшее безопасное про-

движение иглы в эпидуральное пространство обеспечивается синхронной работой двух рук. Левая кисть, опираясь своей тыльной поверхностью на спину пациента, большим и указательным пальцами страхует от провала иглы после преодоления желтой связки. Основаниями указательного и среднего пальцев правой руки прочно удерживают шприц и продвигают иглу. Большой палец правой кисти осуществляет легкое давление на поршень шприца. Внедрение кончика иглы в желтую связку ощущается как тугоэластичное сопротивление продвижению иглы со сдавлением пузырька воздуха. Как только просвет иглы оказывается в эпидуральном пространстве, пузырек расправляется и ощущается отсутствие сопротивления вводимой жидкости, так называемый «провал» (методика «утраты сопротивления») (рис. 3.42). Помимо этого, свидетельством правильного положения иглы служит отсутствие поступления через иглу спинномозговой жидкости после проверки проходимости иглы мандреном и выполнения аспирационной пробы. Целесообразно также выполнить пробу с подвешенной к павильону иглы каплей раствора. При правильном положении иглы капля при вдохе обычно втягивается в ее просвет. Хотя каждый из рассмотренных признаков не является в отдельности абсолютным, в совокупности они позволяют надежно удостовериться в правильном положении иглы. Катетер следует вводить в эпидуральное пространство на глубину около 5 см. Такое положение катетера обезопасит от самопроизвольного выхода его наружу при смещении мягких тканей, особенно у тучных пациентов. На уровне выхода катетера из просвета иглы в эпидуральное пространство ощущается более или менее выраженное сопротивление. Непреодолимое препятствие продвижению катетера на уровне, соответствующем длине иглы, чаще всего свидетельствует о выходе просвета иглы из эпидурального пространства и требует его повторной идентификации. Если препятствие возникает после некоторого продвижения катетера в эпидуральное пространство, нужно через катетер ввести около 5 мл физиологического раствора с целью расширения эпидурального пространства в месте продвижения катетера.

Следует иметь в виду, что извлечение катетера обратно при безуспешных попытках его продвинуть связано с опасностью отсечения краем острия иглы той его части, которая находится за пределами просвета иглы. Недопустимо изменение положения

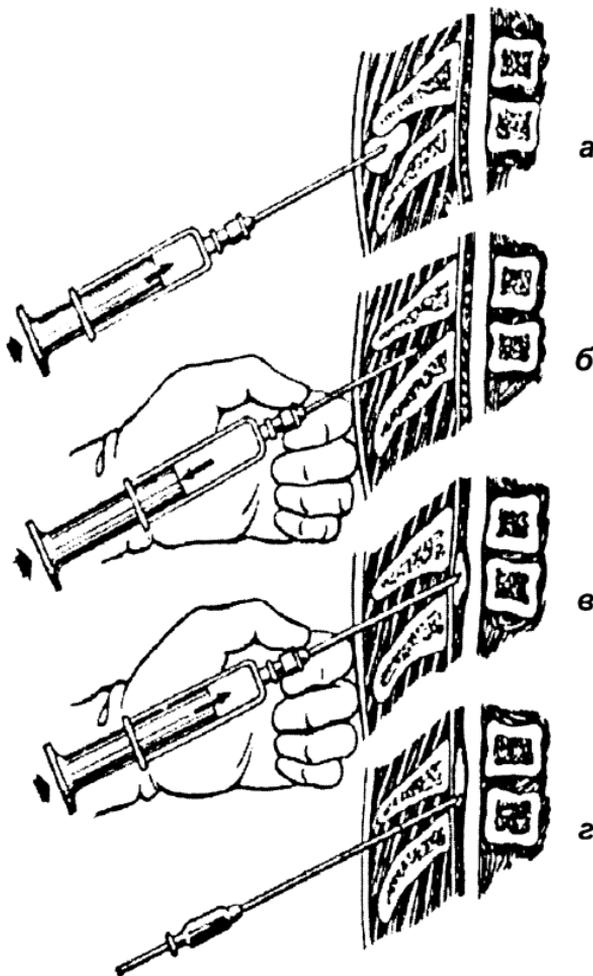


Рис. 3.42. Техника пункции и катетеризации эпидурального пространства:

а — иглой проходят кожу, подкожную клетчатку и поверхностную фасцию, вводят раствор местного анестетика; **б** — дальнейшее продвижение иглы встречает определенное сопротивление; **в** — после прокола желтой связки сопротивление уменьшается, раствором анестетика оттесняется твердая мозговая оболочка спинного мозга; **г** — в эпидуральное пространство через иглу вводят катетер

иглы, в том числе и вращение ее, при наличии катетера в эпидуральном пространстве. Если при попытке осторожного извлечения катетера через иглу ощущается даже малейшее сопротивление, необходимо извлечь катетер вместе с иглой.

Достигнув намеченного уровня введения катетера, иглу постепенно извлекают и по мере выведения продвигают в ее просвет

катетер. Как только дистальный конец иглы вышел наружу, катетер фиксируют пальцами или пинцетом, а иглу удаляют. Не следует оставлять катетер в эпидуральном пространстве в состоянии упора в препятствие. Его может создавать вена, при постоянном давлении на нее велика вероятность развития пролежня в ее стенке. После удаления иглы катетер необходимо подтянуть на 0,5–1 см. Далее следует проверить проходимость катетера, хорошо фиксировать его к коже пластырем и ввести тест-дозу 2% раствора лидокаина (3 мл). Если тест-доза попала в кровеносный сосуд, то спустя 30–60 с частота сердечных сокращений увеличится на 20%. При инъекции в субарахноидальное пространство в течение 3 мин разовьются симптомы спинальной анестезии.

Последующее дозирование осуществляют в зависимости от количества сегментов, в которых необходимо выключить болевую чувствительность. При этом исходят из того, что для анестезии одного сегмента необходимо около 2 мл раствора.

Следует помнить, что помимо волокон, обеспечивающих болевую и иную чувствительность, в корешках спинного мозга блокируются и симпатические волокна. Одним из существенных непосредственных последствий выключения симпатической иннервации является парез сосудов в соответствующих сегментах, что создает предпосылки для развития артериальной гипотензии. Обычно пик симпатолитического эффекта приходится на 15–20-ю минуту от введения анестетика, но у некоторых больных — на 25–30-ю минуту. Особенно велика опасность гипотензии при дефиците объема циркулирующей крови и при шоке.

3.10. Оценка величины кровопотери и других интраоперационных потерь жидкости

Объем кровопотери даже во время одинаковых оперативных вмешательств может существенно различаться. Тем не менее при подготовке к анестезии следует составить представление о возможном объеме кровопотери, исходя из характера предполагаемой операции (табл. 3.6).

Таблица 3.6

Ориентировочный объем кровопотери при различных операциях

Операция	Кровопотеря, мл		
	минимальная	средняя	максимальная
Аденомэктомия	140	400	1250
Ампутация бедра	110	1400	2800
Аппендэктомия	10	40	120
Гастрэктомия	350	1300	2100
Гемиколэктомия	800	1000	1200
Кесарево сечение	600	800	1500
Лобэктомия	350	1100	2800
Радикальная мастэктомия	200	1000	2400
Нефрэктомия	300	650	1800
Операции:			
▪ на позвоночнике	350	1600	2300
▪ на тазобедренном суставе	200	700	1200
▪ на черепе	600	1200	1800
Ортопедические костные операции	400	1500	3000
Простатэктомия	600	800	1200
Пульмонэктомия	300	1100	1800
Резекция желудка	190	400	600
Струмэктомия	150	400	600
Спленэктомия	100	350	3000
Холецистэктомия	100	400	1400
Эстирпация матки	200	1400	3100
Экстирпация прямой кишки	1800	2200	3000

Во время операции следует забирать отсосом изливающуюся в рану кровь с целью контроля объема кровопотери. Кроме того, объем кровопотери уточняют с помощью специальных методов.

1. *Гравиметрический метод* основан на взвешивании салфеток. По ходу операции в лоток собирают все использованные салфетки, тампоны и шарики, пропитанные кровью больного.

Распределяют их в зависимости от размеров, подсчитывают количество и производят взвешивание на весах, установленных в предоперационной. Методика предполагает знание массы сухих салфеток до операции. Устанавливают разницу массы салфеток, пропитанных кровью, и сухих. К установленной величине добавляют 30%, что учитывает оставшуюся кровь в ране, на простынях, в отсосе. Окончательная цифра дает представление о величине операционной кровопотери.

2. *Колориметрический метод* основан на определении концентрации гемоглобина. В специальный таз собирают все пропитанные кровью салфетки, кровь из банки отсоса и заливают их водой. В воду отжимают кровь из салфеток и прополаскивают их в этой же воде. Определяют объем жидкости в тазу ($V_{ж}$) и концентрацию гемоглобина в ней ($Hb_{ж}$). Объем кровопотери определяют по формуле

$$\frac{V_{ж} \cdot Hb_{ж}}{Hb_{исх}}$$

3. *Взвешивание больного* до и во время операции. Метод предполагает наличие специального операционного стола с вмонтированными в него весами.

4. *Гематокритный метод*: определяется исходный (до начала инфузии) гематокрит (Ht_1), затем вводится некоторое количество коллоидного плазмозаменителя или плазмы, снова определяется гематокрит (Ht_2). Определение объема кровопотери ($V_{кр.}$) производят по формуле

для мужчин:

$$V_{кр.} \text{ (мл)} = 75 \cdot \text{масса тела (кг)} - \text{объем влитой плазмы (мл)} \cdot \frac{Ht_2}{Ht_1 - Ht_2};$$

для женщин:

$$V_{кр.} \text{ (мл)} = 70 \cdot \text{масса тела (кг)} - \text{объем влитой плазмы (мл)} \cdot \frac{Ht_2}{Ht_1 - Ht_2}.$$

5. *Табличный метод* — табл. 3.7 и 3.8.

Таблица 3.7

Величина кровопотери в зависимости от показателей гемоглобина, гематокрита, пульса, АД и относительной плотности крови (по Г. А. Барашкову)

Относительная плотность крови	Hb	Ht, %	АД	Пульс	Кровопотеря (мл)
1,057–1,054	65–62	44–40	Нормальное	Нормальный	до 500
1,053–1,050	61–54	38–32	Нерезко понижено	Учащенный	500–1000
1,049–1,044	53–38	30–23	Пониженное	То же	1000–1500
1,043 и ниже	< 38	< 23	Низкое	Нитевидный	> 1500

Таблица 3.8

Оценка величины кровопотери по клиническим и лабораторным показателям

Показатели	Степень кровопотери			
	легкая	средней тяжести	тяжелая	крайне тяжелая
Пульс, уд./мин	< 80	80–100	100–120	> 120
Систолическое АД, мм рт. ст.	> 110	90–110	60–90	< 60
Индекс Альговера, ед.	< 0,8	0,8–1,0	1,0–1,5	> 1,5
Содержание эритроцитов, $10^{12}/л$	> 3,5	3,0–3,2	2,5–3,0	< 2,5
Содержание гемоглобина, г/л	> 100	80–100	60–80	< 60
Гематокрит, %	> 30	25–30	20–25	< 20
Объем кровопотери, мл	< 800	800–1500	1500–2000	> 2000

Следует помнить, что все вышеизложенные методы дают только ориентировочное представление об объеме кровопотери.

Оценку степени интраоперационной кровопотери следует производить в соответствии с табл. 3.9.

Классификация кровопотери по объему утраченной крови

Степень кровопотери	Объем утраченной крови	
	л	% ОЦК
Умеренная	0,75	До 15
Средняя	0,75–1,2	15–24
Большая	1,25–2,0	25–40
Массивная	> 2,0	> 40

По ходу анестезии следует учитывать и другие потери жидкости. Наиболее точно можно учесть воду, выделяемую почками. Для этого необходимо до операции произвести катетеризацию мочевого пузыря. Объем и темп выделения мочи отражают в анестезиологической карте.

Потери жидкости через легкие и кожу, а также при испарении из операционной раны и ее перераспределении определяют ориентировочно расчетным способом. Считают, что при небольших операциях (аппендэктомия, грыжесечение) потери жидкости, связанные с перераспределением и испарением, могут составить 2–6 мл/(кг · ч), при операциях более травматичных (спленэктомия, холецистэктомия) — 3–8 мл/(кг · ч) и при операциях высокой травматичности (экстирпация желудка, прямой кишки) — 8–10 мл/(кг · ч). ИВЛ приводит к потере воды в среднем в объеме 1 мл/(кг · ч). Испарение воды через кожу незначительное, при нормотермии оно не превышает 0,3 мл/(кг · ч). Окончательный расчет необходимого объема интраоперационной инфузии складывается из следующих составляющих:

- ♦ объема предоперационного дефицита жидкости;
- ♦ объема инфузионных растворов, необходимого для компенсации вазодилатации, связанной с применением препаратов для анестезии;
- ♦ компенсации интраоперационной потери жидкости и компенсации объема жидкости, секвестрируемой в «третье пространство».

Следует помнить:

1. У больных с сердечной недостаточностью быстрый темп внутривенного введения жидкостей может спровоцировать отек легких.

2. При операциях продолжительностью более 3 ч или с большой потерей крови и жидкости необходим контроль темпа диуреза.

3.11. Инфузионно-трансфузионная тактика

Перед каждой анестезией необходимо составить четкую программу инфузионно-трансфузионной терапии (ИТТ). Содержание ее должно определяться характером и выраженностью исходных водно-электролитных нарушений и предполагаемыми потерями крови и жидкости во время операции.

Для оценки исходного состояния водно-электролитного баланса полезны следующие расчеты:

1. Ориентировочное определение дефицита воды (л) по одной из двух формул:

$$\text{а) дефицит воды (л)} = \left(1 - \frac{0,4}{\text{гематокрит, л/л}} \right) \cdot \frac{\text{масса тела,}}{5};$$

$$\text{б) дефицит воды (л)} = \text{масса тела (кг)} \cdot 0,6 - \frac{\text{масса тела (кг)} \cdot 0,6 \cdot 140}{\text{натрий плазмы (ммоль/л)}}.$$

2. Рассчитывают дефицит калия и натрия (ммоль).

$$K_{\text{деф.}}^+ = (4,5 - K_{\text{ист.}}^+) \cdot \frac{\text{масса тела,}}{5};$$

$$Na_{\text{деф.}}^+ = (142 - Na_{\text{ист.}}^+) \cdot \frac{\text{масса тела,}}{5};$$

где $K_{\text{ист.}}^+$ — концентрация калия в плазме больного, ммоль/л; $Na_{\text{ист.}}^+$ — концентрация натрия в плазме больного, ммоль/л.

Рассчитав объем жидкости, который надо перелить для нормализации водного баланса, в полученные данные вносят коррективы с учетом количества перелитых больному растворов после взятия крови на исследование.

Инфузионно-трансфузионная тактика во время анестезии должна также предусматривать возмещение потерь крови (табл. 3.10), воды и электролитов, имеющих место в ходе самого вмешательства.

Содержание ИТТ в зависимости от величины кровопотери

Средства ИТТ	Величина кровопотери, л				
	0,5	1,0	1,5	2,0	> 2,0
Кровь (л)	–	–	0,8–1	1–1,5	> 1,5
Коллоидные синтетические растворы (л)	0,5	0,5–1	0,8–1	1	1
Коллоидные естественные растворы (л)	–	–	–	До 0,5	> 0,5
Кристаллоидные растворы (л)	0,5	1–1,5	1,5–2	2–3	3–4

Примерный объем и состав программы ИТТ при некоторых неосложненных вмешательствах представлены в табл. 3.11.

Один из важнейших принципов инфузионно-трансфузионной терапии, проводимой во время анестезии, заключается в том, что инфузия должна «идти впереди ножа». В связи с этим ее надо проводить так, чтобы не только обеспечить устранение исходной гиповолемии, но и создать «инфузионный подпор» на случай острой массивной кровопотери.

Любая общая анестезия, особенно проводимая с ИВЛ и регионарной анестезией, должна начинаться с достижения гиперили, в крайнем случае, изоволемической гемодилуции. Это необходимо делать не только для уменьшения объема кровопотери, но и в связи с тем, что в результате стресса и под действием некоторых препаратов, используемых анестезиологами, изменяется сосудистый тонус, происходит выключение части крови из активного кровотока. Необходимо улучшить текучесть крови, предотвратить ее депонирование, нормализовать соответствие между объемом циркулирующей крови и изменившейся емкостью сосудистого русла.

Оптимальной считается гемодилуция, сопровождающаяся разведением крови на 20–30% и снижением гематокрита до 0,32–0,35 л/л. Реально клинически значимый эффект, если нет исходной гиповолемии, можно уже получить, быстро перелив во время вводной анестезии сначала 400 мл изотонического раствора, а затем 400 мл коллоидного препарата на фоне действия сосудорасширяющих средств (дроперидол, ганглиоблокаторы).

Таблица 3.11

**Примерный объем и состав программы ИТТ при некоторых
неосложненных вмешательствах**

Операция	Средства ИТТ, объем, л			
	1	2	3	4
Операции малой степени травматичности				
Струмэктомия	–	0,5–1	–	1–1,5
Ламинэктомия	–	0,5–1	–	1–1,5
Простатэктомия	–	0,5–1	–	1–1,5
Холецистэктомия	–	0,5	–	1–1,5
Операции средней степени травматичности				
Нефрэктомия	–	0,5–1	–	1–2
Спленэктомия	–	0,8–1	0,5	1,5–3
Резекция желудка	–	0,5–1	–	1,5–3
Гемиколэктомия	0–0,5	0,5–1	0,5	1,5–3
Операции высокой степени травматичности				
Экстирпация прямой кишки	1–2	1	0,5–1	2–4
Радикальная мастэктомия	0,5–1,5	1	0,5	2–4
Внутригрудные операции	0,5–1,5	0,5–1	0,5	1,5–4

Примечание: 1 — кровь, 2 — синтетические коллоидные растворы, 3 — естественные коллоидные растворы, 4 — кристаллоидные растворы.

В некоторых случаях анестезиологи идут на создание более выраженной гемодилюции со снижением гематокрита до 0,30–0,28 л/л. Один из вариантов такой гемодилюции предусматривает необходимость предварительной эксфузии 0,5–1 л крови больного после введения его в анестезию, но до начала операции. Средний темп извлечения крови не должен превышать 100 мл/мин. Дефицит ОЦК восполняют перед эксфузией и в ходе ее коллоидными и кристаллоидными растворами в равных пропорциях и в объеме, превышающем объем эксфузированной крови на 100%. Возвращают аутокровь, как правило, после завершения наиболее травматичного этапа операции.

Другой вариант состоит в дозированном увеличении ОЦК на фоне вазоплегии, которую достигают соответствующими препаратами (ганглиоблокаторами короткого действия, сосудорасширяющими препаратами миотропного действия). Сразу после поступления больного в операционную производят венопункцию и начинают вливать частыми каплями кровезаменители. До введения в анестезию необходимо перелить растворы в объеме 20% ОЦК (0,8 л какого-либо изоосмоляльного раствора и 0,4 л — реополиглюкина). Необходимого уровня гемодилюции следует добиться к началу основного этапа операции инфузией коллоидных и кристаллоидных кровезаменителей в соотношении 1 : 3—1 : 4. В дальнейшем программу ИТТ строят с учетом кровопотери и других потерь жидкости, а также в зависимости от состояния гемодинамики. Параллельно с введением кровезаменителей осуществляют инфузию сосудорасширяющих средств со скоростью, позволяющей поддерживать систолическое артериальное давление на 5—10 мм рт. ст. ниже исходного уровня. Если в ответ на проводимую ИТТ АД повышается, необходимо усилить вазоплегический эффект медикаментозных средств, если снижается — увеличить темп инфузии или степень вазоплегии. Темп инфузии необходимо замедлять при повышении ЦВД до 7—8 см водн. ст. После операции, когда заканчивается действие сосудорасширяющих средств, гемодилюция устраняется, как правило, спонтанно за счет усиления выведения воды почками. При необходимости этот процесс ускоряют введением мочегонных препаратов.

Тактику проведения гемотрансфузионной терапии во время анестезии определяет врач-анестезиолог.

Трансфузии компонентов крови (в том числе аутокрови) осуществляют, как правило, после завершения наиболее травматичного этапа операции либо при появлении признаков гемодинамической нестабильности (тахикардия, снижение артериального давления), которая проявляется несмотря на адекватную инфузионную терапию. Для предупреждения тканевой гипоксии увеличивают концентрацию кислорода во вдыхаемой смеси (при необходимости до 100%). При сохранении к концу операции низких показателей гематокрита (ниже 0,24—0,26 л/л) и гемоглобина (ниже 60—80 г/л) показана продленная искусственная вентиляция легких.

При отсутствии противопоказаний необходимо собрать излившуюся в ходе операции кровь и произвести ее реинфузию.

Если у больного со средней массой тела в исходном состоянии не было анемии, а величина кровопотери не превышает 1 л, гемотрансфузии не показаны. Лицам с исходной анемией, особенно постгеморрагической, при возмещении операционной кровопотери более 0,5 л решение о проведении гемотрансфузий принимается индивидуально, исходя из характера и выраженности основной и сопутствующей патологии, состояния транспорта кислорода и его потребления. При длительных травматичных операциях, потребовавших инфузии больших объемов растворов, показан тщательный мониторинг систем кровообращения и дыхания, водно-электролитного баланса, при необходимости — введение препаратов, улучшающих почечный кровоток (эуфиллин) и (или) диуретиков.

В послеоперационном периоде содержание ИТТ предопределяется необходимостью поддержания устойчивой гемодинамики, устранения гиповолемии, анемии, гипопротеинемии и нарушений водно-электролитного баланса, а также необходимостью дополнительного парентерального питания. Достижение лечебного эффекта обеспечивается, прежде всего, использованием кровезаменителей, аминокислотных смесей и жировых эмульсий.

При нарушениях энтерального питания, а также после продолжительных травматичных операций внутривенно вводят 10–20% растворы глюкозы с 40–80 мл 5% раствора калия хлорида и инсулином (1 МЕ на 3–4 г глюкозы) параллельно с аминокислотными смесями, жировые эмульсии, растворы электролитов. Если кровопотеря не была компенсирована во время операции, а также в случаях продолжающейся потери эритроцитов, плазменных белков (по дренажам, в повязку и т. д.), показаны повторные трансфузии эритроцитсодержащих сред. Объем трансфузии в каждом конкретном случае определяется индивидуально. При этом следует стремиться к тому, чтобы уровень гемоглобина был не ниже 80–100 г/л, а гематокрита — 0,28 л/л. От переливания больших объемов крови (более 3 л, а для эритроцитной массы — более 1–1,5 л за сутки) целесообразно воздерживаться. Для компенсации потерь белка с целью поддержания

онкотического давления необходимо предусматривать переливание донорской плазмы (альбумина) по 0,25–0,4 л.

В первые — третьи сутки после операции требуется переливание до 1,5–4 л и более кровезамещающих растворов, гемокомпонентов или препаратов крови. К исходу третьих суток послеоперационного периода уровень гематокрита должен быть стабилизирован в пределах 0,33–0,35 л/л.

При расчете объема ИТТ учитывают суточные потребности организма в жидкости (20–40 мл/кг массы тела), физиологические потери через кожу и легкие, диурез, потери по дренажам.

Продолжительность ИТТ и парентерального питания зависит от характера оперативного вмешательства, степени компенсации жизненно важных функций организма, наличия интоксикации. После операции на конечностях, органах груди, головном и спинном мозге, некоторых операций на органах брюшной полости (удаление селезенки, лапароскопическая холецистэктомия и др.) она может быть прекращена в первые или на вторые сутки по достижении устойчивой гемодинамики, при отсутствии продолжающейся потери крови, отсутствии значительной анемии, восстановлении функции почек, желудочно-кишечного тракта и возможности питания через рот. У больных нейрохирургического профиля с конца первых суток наряду с внутривенным может быть использован энтеральный путь введения жидкости (через зонд).

После оперативных вмешательств на органах брюшной полости ИТТ продолжают в течение двух — шести суток. При этом в зависимости от тяжести состояния ежедневно вводят от 2,5 до 4 л различных сред. После лапаротомии по поводу изолированных повреждений селезенки, печени, желудка, тонкой кишки ежедневно в течение двух суток вводят до 3 л растворов, в том числе: до 0,4–0,8 л растворов электролитов, 0,4 л коллоидных растворов, 1,6 л 5–10% раствора глюкозы (с инсулином), 150 мл 5% раствора калия хлорида. При наличии показаний в схему лечения включают переливание эритроцитов с заместительной целью.

После резекции участка тонкой или толстой кишки ИТТ проводят в течение 2–3 сут по той же схеме с включением дополнительно в нее 0,5–1,0 л растворов аминокислот и заменой 10% раствора глюкозы на 20% раствор. При более тяжелых по-

вреждениях органов брюшной полости общий объем ежедневно вводимых сред может быть увеличен до 4–6 л за счет электролитных и коллоидных растворов, плазмы и препаратов крови, а продолжительность – до 4–6 сут.

3.12. Мониторинг во время анестезии

Мониторинг во время анестезии необходим для предотвращения осложнений и для оперативного управления глубиной анестезии. Он предусматривает:

- 1) контроль исправности работы наркозно-дыхательной аппаратуры;
- 2) динамическое наблюдение за больным.

Первое направление включает прежде всего *мониторинг газотока* по показаниям ротаметров и состава газовой смеси в системе дыхательной аппаратуры. Достигается это обычно визуальным наблюдением, а также использованием газоанализаторов по кислороду, углекислому газу и анестетикам. Такой мониторинг необходимо дополнять измерением давления в дыхательных путях с помощью мановакуумметра, определением выдыхаемого объема вентилометром или пневмотахографом.

Главное место при наблюдении за больным занимает мониторинг кровообращения и дыхания. Оценка *гемодинамического статуса* обязательно предусматривает постоянный контроль кожных покровов, проверку симптома «белого пятна», измерение через каждые 5–10 мин (при необходимости и чаще) артериального давления и частоты сердечных сокращений.

Мониторинг кровообращения необходимо дополнять электрокардиографией (ЭКГ) и пульсоксиметрией. ЭКГ-сигнал позволяет не только зарегистрировать различные виды аритмий, но и заподозрить или выявить развитие гипоксии миокарда. Следует, однако, помнить, что при применении во время мониторингования ЭКГ только одного отведения нельзя получить полного представления о наличии и локализации очага ишемии миокарда. По амплитуде пульсовой волны, регистрируемой пульсоксиметром, можно судить о тоне периферических сосудов. При повышенном периферическом сопротивлении, например, начальная

амплитуда пульсовой волны становится низкой, при пониженном — высокой.

Для более детальной оценки функции системы кровообращения измеряют общее периферическое сопротивление и показатели центральной гемодинамики неинвазивным (интегральная реография) и инвазивным (термодилуционный) методами; определяют артерио-венозную разницу по кислороду.

Контроль темпа мочеотделения следует проводить для оценки не только состояния системы выделения, но и микроциркуляции. В норме он должен быть не менее 0,5–0,7 мл/(кг · ч).

Кроме того, на основных этапах операции исследуют показатели гемоглобина и гематокрита.

Дыхательный мониторинг предусматривает оценку состояния газообмена в легких и тканях, а также транспорта газов кровью на основании клинических признаков (цвет, влажность кожных покровов и пр.) и показаний специальных приборов (капнограф, пульсоксиметр, оксигеметр и др.).

С помощью капнографии можно судить о характере вентиляции легких (об объеме и равномерности). Кроме того, применение капнографа оправдано как средства контроля правильности положения интубационной трубки, герметизации контура дыхательной системы.

Следует помнить, что увеличение артериально-альвеолярной разницы по CO_2 [(a-A)PCO₂] в условиях гиповолемического шока, эмболии легочной артерии, а также при гипотермии и сильном снижении сердечного выброса не всегда сопровождается повышением концентрации углекислого газа в выдыхаемом воздухе (P_{ET}CO₂).

С помощью пульсоксиметрии можно неинвазивно оценить степень оксигенации крови. Однако при гипотермии и венозном застое может быть задержка до нескольких минут с ответом пульсоксиметра на снижение напряжения кислорода в артериальной крови. К тому же пульсоксиметрия измеряет отношение между оксигемоглобином и восстановленным гемоглобином, но не учитывает патологические типы гемоглобина (например, карбоксигемоглобин). На показания пульсоксиметра также влияет состояние микроциркуляции, что необходимо учитывать при снижении пульсового объема при шоке и массивной кровопотере.

По ходу анестезии (после перевода больного на ИВЛ, в середине и в конце операции) желательно проводить исследование напряжения O_2 и CO_2 в артериальной или артериализированной капиллярной крови. Кроме того, важно, особенно при нарушении функций легких и нефизиологическом положении на операционном столе, контролировать изменения таких показателей биомеханики дыхания, как податливость легких и грудной клетки (норма — 70–100 мл/см водн. ст.), а также резистентность дыхательных путей (норма — 2,5–10,0 см водн. ст./л · с⁻¹).

Перечень мероприятий контроля состояния функциональных систем и порядок их применения представлены в табл. 3.12.

Таблица 3.12

Стандарт минимального мониторинга во время анестезии

Показатели	Реализация
Нахождение анестезиолога и медицинской сестры-анестезиста рядом с больным	Постоянно
Измерение АД и частоты сердечных сокращений	Не реже чем через 5 мин
Электрокардиоскопический контроль	Непрерывно
Мониторинг оксигенации, вентиляции и кровообращения (клиническая картина, пульсоксиметрия, капнография, волюмоспирометрия и пр.)	Непрерывно
Контроль герметичности дыхательного контура при ИВЛ	Непрерывно
Контроль концентрации кислорода в дыхательной смеси	Непрерывно
Измерение температуры тела	При необходимости
Диурез	При необходимости

Категорически запрещается проводить анестезию одним анестезиологом одновременно на двух и более операционных столах.

ВЫВЕДЕНИЕ ИЗ АНЕСТЕЗИИ

Период выведения из анестезии начинается задолго до окончания самой операции. Главная задача, которую следует решать при этом, заключается в том, чтобы к моменту последнего шва или окончания наложения сложной повязки (выполнения пункции и катетеризации подключичной вены, эпидурального пространства и других манипуляций) было восстановлено не только сознание, но и нормальное функционирование всех систем, особенно дыхания и кровообращения. Решая эту задачу, анестезиолог последовательно, с учетом длительности действия используемых во время анестезии средств, отказывается от тех или иных ее компонентов (нейролепсии, миорелаксации, анальгезии, ИВЛ и пр.).

Необходимо иметь в виду, что во время правильно проводимой анестезии функционирование организма происходит в относительно благоприятных условиях. Пробуждение приводит к напряжению адаптационных систем, их перегрузка может вызвать срыв компенсации. Поэтому выведение из анестезии к концу операции завершают только при неосложненном ее течении, стабильной гемодинамике и отсутствии дыхательной недостаточности.

В конце любой анестезии необходимо выполнить следующие мероприятия.

Во-первых, следует еще раз оценить состояние системы кровообращения и адекватность восполнения кровопотери. Артериальное давление должно быть нормальным, частота сердечных сокращений, в том числе и после экстренных операций, не дол-

жна превышать 100 уд./мин, ЦВД — 15 см водн. ст. Гематокрит должен быть не ниже 0,26–0,28 л/л.

Во-вторых, необходимо убедиться в способности легких обеспечить нормальный газообмен. Дыхание должно выслушиваться над всеми отделами; при наличии секрета или крови в трахеобронхиальном дереве проводят (если трахея интубирована) санацию его стерильным катетером, после чего расправляют легкие созданием избыточного давления на выдохе или за счет подачи удвоенного дыхательного объема. Кожные покровы, видимые слизистые оболочки и ногтевые пластинки не должны быть цианотичными, SaO_2 по пульсоксиметру должна быть не менее 94%, а содержание CO_2 в выдыхаемом воздухе — не более 6,5–7 об. %.

В-третьих, очистить полость рта и носа от слюны и слизи, эвакуировать содержимое желудка, если в начале анестезии в него ставили зонд, проверить целостность зубов.

В-четвертых, определить тонус мышц, степень восстановления защитных рефлексов — глоточного, кашлевого, трахеального.

Порядок завершения ингаляционной анестезии при спонтанном дыхании:

- 1) прекратить подачу анестетика;
- 2) удалить воздуховод, при повышении мышечного тонуса и развитии возбуждения пациент может зажать его зубами; наличие же воздуховода в ротовой полости при восстановлении глоточных рефлексов приведет к рвоте со всеми вытекающими из этого последствиями;
- 3) обеспечить ингаляцию кислорода через маску аппарата ингаляционного наркоза в течение не менее 4–5 мин (особенно, если проводилась ингаляция закиси азота, поступление которой из крови в альвеолы при наличии в них только атмосферного воздуха может привести к так называемой диффузионной гипоксии).

Следует помнить, что больной сразу после пробуждения плохо ориентируется в окружающей обстановке, поэтому он легко может упасть с операционного стола или каталки. В связи с этим необходимо снимать фиксирующие лямки только непосредственно перед переключением его на каталку. Кроме того, врач или медицинская сестра должны постоянно находиться

рядом с ним до момента доставки в палату и помещения на кровать. Вывозить больного из операционной разрешается только при полном восстановлении у него сознания (если нет показаний для проведения продленной ИВЛ).

Порядок завершения неингаляционной анестезии с ИВЛ:

- 1) при использовании рекомендованных выше методик анестезии последнее введение фентанила осуществляют за 30–40 мин, а недеполяризующего миорелаксанта — за 40–50 мин до конца операции; при появлении самостоятельного дыхания добиваются синхронизации его с работой аппарата ИВЛ кратковременной гипервентиляцией, или переходом на вспомогательную вентиляцию легких мешком (мехом) аппарата ингаляционного наркоза, либо использованием специальных режимов вспомогательной вентиляции;
- 2) за 3–5 мин до конца операции прекращают подачу закиси азота и переходят на вентиляцию кислородом в течение 5 мин; если ИВЛ осуществляли в режиме гипервентиляции, осуществляют кратковременную (3–5 мин) и умеренную гиповентиляцию для того, чтобы в крови накопилась углекислота;
- 3) удаляют из желудка зонд, если к этому есть основания, одновременно отсасывая содержимое из ротовой полости;
- 4) после окончания действия использованного для выключения сознания препарата оценивают степень восстановления сознания; если больной по просьбе открывает глаза, его просят выполнить другие действия, составляющие так называемую тетраду Гейла (пожать руку, достать кончик носа пальцем руки, поднять голову и удержать ее в приподнятом положении в течение 2–3 с, задержать дыхание);
- 5) при недостаточном мышечном тоне (больной не может поднять и удержать голову) продолжают искусственную либо вспомогательную вентиляцию легких до полного окончания действия миорелаксантов или проводят декураризацию; ее начинают с введения 0,5–1,0 мл 0,1% раствора атропина для предупреждения мускариноподобного эффекта антихолинэстеразных средств; дождавшись учащения пульса (обычно через 2–3 мин), вводят прозерин в

дозе 2–3 мг очень медленно при постоянном контроле частоты пульса;

- б) отсасывают слюну и слизь из полости рта;
- 7) при появлении собственных дыхательных движений переводят больного с ИВЛ на спонтанное дыхание в режиме PS — поддержки давлением с постепенным снижением давления (например, 1→0,5→0,2 кПа), сохраняя при этом достаточный дыхательный объем (5–7 мл/кг) без тахипноэ при достаточной минутной вентиляции и оксигенации;
- 8) если больной в сознании и выполняет пробы тетрады Гейла, при ингаляции 25–30% кислородно-воздушной смеси в течение 5–10 мин отсутствует тахипноэ при достаточной минутной вентиляции (около 90 мл/кг) и оксигенации ($\text{SaO}_2 = 94–100\%$), нет гипертермии, стабильная в пределах нормы гемодинамика, больного можно экстубировать после распускания манжеты интубационной трубки и на фоне сделанного больным глубокого вдоха для большего раскрытия голосовой щели;
- 9) после экстубации следует заставить больного покашлять и сделать несколько максимально глубоких вдохов, еще раз отсосать слюну и мокроту из ротовой полости.

Следует помнить, что:

- 1) если самостоятельное дыхание отсутствует, проводить декураризацию нельзя;
- 2) при быстром введении прозерина возрастает вероятность развития побочных реакций: брадикардии, бронхо- и ларингоспазма, резко увеличивается секреция слюнных и потовых желез;
- 3) у пациентов пожилого и старческого возраста, а также у больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы лучше обеспечить продленную вентиляцию легких, чем прибегать к декураризации.

После окончания анестезии анестезиолог еще раз проверяет эффективность самостоятельного дыхания (измеряет дыхательный объем и частоту дыхания, частоту пульса, уровень артериального давления, контролирует SaO_2), обеспечивает транспортировку больного в отделение, записывает в историю болезни дан-

ные о состоянии пациента с указанием времени доставки и передает больного врачу отделения.

В ближайшем периоде после анестезии, особенно первые два часа, больной должен находиться под тщательным наблюдением даже при отсутствии каких-либо нарушений со стороны систем дыхания и кровообращения. Именно в этот промежуток времени наиболее часто развиваются осложнения, связанные с остаточным действием средств, использованных во время анестезии (депрессия дыхания вплоть до его остановки, западение языка с нарушением проходимости верхних дыхательных путей, рекураризация), а также выявляются проблемы, обусловленные недостаточным гемостазом во время операции. Повышение артериального давления при дрожи или болевом синдроме может способствовать возобновлению и усилению кровотечения, образованию гематом. В связи с этим необходимо внимательно следить не только за общим состоянием больного, но и за тем, как функционируют дренажи.

Те или иные расстройства газообмена у больных наблюдаются после любой анестезии. Поэтому, если позволяет уровень артериального давления, приподнимают головной конец кровати, чтобы облегчить пациенту диафрагмальное дыхание; проводят ингаляцию кислорода через носоглоточные катетеры (4–6 л/мин); согревают больного до нормальной температуры и устраняют постнаркозную дрожь (внутривенно медленно вводят 3–5 мл 25% раствора сульфата магния).

Следует помнить, что:

- 1) депрессия дыхания при использовании во время анестезии препаратов типа дипидолора может развиваться не только в течение первых 2 ч, но и значительно позже (до 6 ч);
- 2) при введении в эпидуральное пространство морфина пик угнетения дыхания приходится обычно на 6–12-й час после введения.

Порядок перевода больного на самостоятельное дыхание после продленной искусственной вентиляции легких

В ряде случаев сразу по окончании анестезии перевести больного на самостоятельное дыхание не представляется возможным. После применения продленной и, тем более, длительной ИВЛ перевод необходимо осуществлять следующим образом.

1. Концентрацию кислорода во вдыхаемой смеси по мере улучшения газообмена в легких следует дискретно (по 5–10%) снизить до 25–30%. После этого можно постепенно отойти от использования РЕЕР. На всех этапах оксигенация артериальной крови должна быть достаточной ($SaO_2 = 96–100\%$, PaO_2 не менее 80 мм рт. ст.).

2. Далее перевод больного на спонтанное дыхание надо осуществлять через вспомогательную вентиляцию легких (ВВЛ) с постепенным снижением аппаратной поддержки при отсутствии тахипноэ и дыхательного дискомфорта. Для этого можно использовать различные режимы ВВЛ, выбор которых зависит от длительности предшествующей ИВЛ, степени нарушения гомеостаза у больного и функциональных возможностей аппарата ИВЛ.

ОСЛОЖНЕНИЯ ВО ВРЕМЯ АНЕСТЕЗИИ

Под осложнением понимают потерю управляемости анестезии, создающую непосредственную или потенциальную угрозу жизни больного. Осложнения могут возникнуть на любом этапе, наибольшее число их встречается во время введения в анестезию или сразу после индукции. Это обусловлено тем, что в этот период анестезии используют максимально высокие дозы препаратов, которые выключают сознание больного, угнетают или полностью прекращают дыхание, изменяют тонус сосудистой системы.

5.1. Осложнения, связанные с нарушением дыхания

Наиболее частой причиной нарушения дыхания является *обструкция дыхательных путей*. Она может возникнуть на уровне рта, глотки, трахеи и бронхов. Как поступать в том случае, если внезапно возникают трудности с интубацией трахеи, подробно изложено в разделе 3.5.

Частой причиной обструкции дыхательных путей является ларингоспазм. Он возникает при недостаточно глубокой анестезии во время интубации трахеи, введения ларингеальной маски или ротоглоточного воздуховода; во время операции — при болезненных висцеральных стимулах (раздражение блуждающего нерва при манипуляциях в зоне брюшины, корня легкого и пр.); после экстубации — при скоплении бронхиального секрета, крови, желудочного сока в области голосовых складок.

Клиническая картина ларингоспазма зависит от степени его выраженности: при легкой степени — стрidor, диафрагмальное дыхание, цианоз, тахикардия; при тяжелой — парадоксальное дыхание, невозможность проведения ИВЛ масочным способом, брадикардия, аритмия, при неоказании помощи — терминальное состояние, остановка кровообращения.

При начинающемся ларингоспазме во время интубации трахеи не следует пытаться с усилием провести трубку через голосовые складки, его можно устранить выдвиганием нижней челюсти кпереди. Это способствует раскрытию верхних отделов сомкнувшихся складок. Если данный прием к успеху не приводит, следует прекратить раздражение гортани (клинком ларингоскопа, эндотрахеальной трубкой, воздуховодом, слизью), углубить анестезию дополнительным введением анестетика и мышечного релаксанта, продолжать проведение ИВЛ кислородом, имея в виду, что гипоксия также может поддерживать ларингоспазм.

После интубации трахеи причинами гипоксемии могут быть: введение эндотрахеальной трубки в один из главных бронхов (как правило, в правый), перегиб ее, перекрытие отверстия трубки грыжевым выпячиванием манжетки, obturация просвета трубки кровяным сгустком (при операциях на легких или травме груди), разгерметизация дыхательного контура. Разъединение элементов дыхательного контура может произойти на любом уровне: в месте соединения эндотрахеальной трубки с коннектором, коннектора с тройником, шлангов с тройником или аппаратом ИВЛ. Разобраться в ситуации несложно при постоянном наблюдении за изменением давления в дыхательном контуре и экскурсией грудной клетки, аускультацией легких. При повышении сопротивления на вдохе необходимо прежде всего проверить проходимость эндотрахеальной трубки, обратив внимание на продолжительность выдоха (в норме — короткий, без посторонних звуков). В сомнительном случае нужно распустить манжетку трубки, после чего опять оценить эффективность вентиляции.

Перед экстубацией трахеи с целью предупреждения ларингоспазма надо удалить с помощью отсоса бронхиальный секрет, кровь из гортани.

Травма гортани и трахеи может быть нанесена ларингоскопом, эндотрахеальной трубкой, жестким проводником. Во время трудной интубации трахеи нередко травмируются голосовые складки, мягкие ткани глотки, стенка трахеи. Грубые манипуляции трубкой могут привести к вывиху черпаловидных хрящей, повреждению грушевидного синуса. Серьезным осложнением является разрыв гортани и трахеи, который в наиболее тяжелых случаях может проявиться сразу клиникой асфиксии, пневмомедиастинума или напряженного пневмоторакса. В более легких случаях симптомы повреждения гортани возникают, как правило, после экстубации и проявляются в виде осиплости и потери голоса, стридорозного характера дыхания. Профилактика данного осложнения заключается в выборе правильного размера трубки, осторожной ларингоскопии и щадящей интубации трахеи. Если появляется сопротивление, вводить трубку с силой нельзя. При использовании во время интубации проводника, он не должен выступать за конец эндотрахеальной трубки.

Следует помнить, что ятрогенные повреждения трахеи могут иметь место не только при грубых и многократных попытках интубации, неправильном использовании стилетов, несоответствии размера интубационной трубки и диаметра трахеи, значительном перераздувании герметизирующей манжеты, но и при отсутствии свидетельств о явных грубых манипуляциях.

При обнаружении **повреждения трахеи**, своевременном и адекватном купировании жизнеугрожающих осложнений (пневмоторакс, пневмомедиастинум) тактика определяется в каждом случае индивидуально. Дефекты незначительных размеров, особенно непроникающие, без выраженных нарушений вентиляции легких подлежат консервативному лечению с применением антибиотикотерапии. При необходимости обеспечения проходимости дыхательных путей эндотрахеальную трубку оставляют в трахее, но при этом ее манжету проводят ниже места повреждения. Показанием к оперативному лечению являются обширные повреждения трахеи (более трети окружности) с развитием дыхательной недостаточности, прогрессирование пневмомедиастинума, развитие напряженного пневмоторакса, необходимость вентиляции с положительным давлением в конце выдоха, а в последующем — развитие медиастинита, сепсиса, трахеопищеводного соустья.

Аспирация желудочного содержимого может произойти при рвоте или регургитации. В желудке содержимое накапливается при кишечной непроходимости, пилороспазме, сахарном диабете (в связи с гастростазом и нейропатией), принятии больным пищи незадолго до анестезии (в пределах 4–6 ч) и даже при долгом ожидании операции. Снижение тонуса кардиального сфинктера пищевода под влиянием атропина и других препаратов, используемых для вводной анестезии, повышение внутрибрюшного давления во время фибрилляции мышц брюшного пресса после введения миорелаксантов депполяризующего действия могут привести к пассивному истечению содержимого желудка в глотку и трахею. Попадание в трахею 25 мл и более жидкости с рН ниже 2,5 приводит к развитию синдрома Мендельсона. В результате химического раздражения слизистой оболочки бронхов развиваются выраженный бронхоспазм, быстро нарастающий отек слизистого и подслизистого слоев с бронхиальной обструкцией. Стремительно нарастает гипоксия, нередко приводящая к летальному исходу.

При первых же признаках регургитации и аспирации следует немедленно (в течение 30–60 с):

- 1) провести интубацию трахеи, невзирая на наличие в трахее патологического содержимого, и раздуть манжетку;
- 2) ИВЛ в контролируемом режиме 100% кислородом и ПДКВ = 5–10 см водн. ст.;
- 3) придать положение Тренделенбурга;
- 4) очистить дыхательные пути от желудочного содержимого отсасыванием с помощью катетера;
- 5) провести промывание трахеобронхиального дерева 10–15 мл 0,5% раствора гидрокарбоната натрия;
- 6) взять пробу желудочного содержимого для исследования рН.

Бронхоспазм — наиболее тяжелое последствие аспирации желудочного содержимого, он может развиваться и вследствие анафилактикоидной реакции на лекарственные препараты (барбитураты, β-адреноблокаторы; растворы, содержащие белки). Осложнение может развиваться на любом этапе анестезии. Клинические проявления бронхоспазма весьма характерны: при самостоятельном дыхании — диспноэ с затыжным выдохом, цианоз, нарушение сознания; при ИВЛ — увеличение пикового давления, появление

свистящих хрипов в легких. Длительный бронхоспазм приводит к тяжелой гипоксемии, увеличению объема легких, правожелудочковой недостаточности, остановке кровообращения. Бронхоспазм следует дифференцировать от нарушения проходимости верхних дыхательных путей, ларингоспазма (см. выше), напряженного пневмоторакса, нарушения вентиляции из-за неисправности аппарата ИВЛ.

При выраженном бронхоспазме может потребоваться переход с аппаратной ИВЛ на ручную вспомогательную (контролируемую) вентиляцию 100% кислородом. При этом ассистент должен во время выдоха производить сдавливание грудной клетки за боковые поверхности. В данном случае нужно увеличить глубину анестезии (лучше ингаляцией фторотана, изофлурана или инфузией неингаляционного анестетика — кетамина, пропофола). С целью бронходилатации ввести ингаляционно (через эндотрахеальную трубку) один из β -адреномиметиков — беротек, метапротеренол, альбутерол в виде аэрозолей или 2–3 капли 1% раствора изадрина. Внутривенно ввести одномоментно шприцем 10 мл 2,4% раствора эуфиллина, затем еще капельно 10–20 мл препарата, разведенного в 500 мл 0,9% раствора хлорида натрия. Кроме того, могут быть применены и другие препараты, обладающие бронхолитическим действием: адреналин 0,1% — 0,3 мл, алуpent 0,5 мг, добутамин 2,5–10 мкг/(кг · мин).

Целесообразно также применить внутривенно:

- 1) кортикостероиды (метилпреднизолон 100 мг внутривенно, с последующим введением его через каждые 6 ч) для снижения проницаемости стенки капилляров, уменьшения отека слизистой оболочки бронхиол и повышения чувствительности адренорецепторов к эндогенным катехоламинам;
- 2) антигистаминные средства (30 мг димедрола или 20–40 мг супрастина); по возможности необходимо провести бронхоскопию с диагностической и лечебной целью через интубационную трубку; по мере устранения бронхиолоспазма и улучшения газообмена перейти на ИВЛ с применением обычных режимов и FiO_2 50%, контролируя каждые 30 мин PaO_2 .

Плановую операцию следует отменить.

Подкожная эмфизема не всегда свидетельствует о повреждении легкого. В ряде случаев она развивается при лапароскопических операциях, являясь первым признаком экстраперитонеального распространения газа. Газ может попасть под кожу из брюшной полости после случайного извлечения плохо фиксированных троакаров через троакарные отверстия или в результате неполной десуффляции в конце операции. Ключевую роль при этом играет нарушение целостности брюшины во время операции, скопление газа в предбрюшинной или забрюшинной клетчатке с последующим вытеснением его под кожу при внезапном повышении мышечного тонуса и давления в брюшной полости. В плевральную полость и средостение он может распространиться при повреждении диафрагмы (травматическом или ятрогенном) либо через ее физиологически «слабые места» (область аорты, нижней полой вены, пищевода, через плевральные щели, между волокнами диафрагмы) и периваскулярно.

Факторами риска являются уровень внутрибрюшного давления выше 20–30 мм рт. ст., продолжительность оперативного вмешательства свыше 200 мин, увеличение числа хирургических портов (шесть и более).

Предвестником эмфиземы может быть внезапное появление или нарастание гиперкапнии, трудно купируемой увеличением частоты дыхания.

В большинстве своем подкожная эмфизема, связанная с пневмоперитонеумом, клинически малозначима и не требует применения специальных мер. При устранении причины обычно через 15–20 мин после достижения максимума отмечается явный регресс напряженности тканей.

Следует помнить, что длительное сохранение и тем более усугубление выраженности эмфиземы, несмотря на принимаемые меры, должно служить основанием для поиска дополнительных (или других) причин распространения газа, которые могут носить жизнеугрожающий характер (пневмомедиастинум, пневмоторакс).

Возможными причинами подкожной эмфиземы, пневмомедиастинума и пневмоторакса могут быть и факторы, не имеющие непосредственного отношения к лапароскопической технологии. В частности, на фоне ИВЛ никогда нельзя исключать вероятности баротравмы легких, разрыва имеющихся в них кист или

булл. К пневмотораксу может привести чрезмерное повышение давления на вдохе, чему способствует ошибочное выставление больших дыхательных объемов, ограничение подвижности диафрагмы вследствие избыточного давления в брюшной полости, положение пациента на операционном столе, ожирение и другие факторы, имеющие место в анестезиологической практике.

Следует помнить, что сам факт появления подкожной эмфиземы, особенно в верхней части груди и на шее (лице), требует обязательного проведения рентгенологического исследования для оценки причин попадания газа в подкожную клетчатку.

Пневмомедиастинум не всегда сопровождается опасными для жизни нарушениями сердечной деятельности и дыхания. Тем не менее в тяжелых случаях возможно сдавливание трахеи, крупных бронхов и тампонада сердца. В этих ситуациях показаны экстренные мероприятия, направленные на ликвидацию напряженного пневмомедиастинума (дренирование переднего средостения в области яремной вырезки).

При развитии пневмомедиастинума во время лапароскопической операции газ из брюшной полости немедленно удаляют до выяснения причины. При несвоевременном его устранении возможно попадание газа в плевральные полости с развитием напряженного пневмоторакса, несущего прямую угрозу жизни.

Причинами **пневмоторакса** могут быть также повреждение плевры при постановке катетера в подключичную, внутреннюю яремную вены, надключичная блокада плечевого сплетения, операции со случайным вскрытием плевральной полости или повреждением диафрагмы, ИВЛ с высоким пиковым давлением у больных с хроническими обструктивными заболеваниями легких. Диагностировать пневмоторакс во время анестезии достаточно сложно. Следует ориентироваться на необъяснимое снижение сатурации крови, тахикардию, гипотонию, нарастание пикового давления, увеличение ЦВД, появление подкожной эмфиземы. При аускультации на стороне пневмоторакса выслушивается ослабление дыхательных шумов, экспираторные хрипы.

При прогрессировании дыхательной и сердечной недостаточности необходимо приостановить операцию, организовать срочное выполнение рентгенографии грудной клетки на выдохе и с поднятым головным концом операционного стола. Прекратить подачу закиси азота, увеличить концентрацию кислорода,

снизить пиковое давление в дыхательном контуре за счет уменьшения дыхательного объема. После рентгенологического подтверждения пневмоторакса, а при очевидной клинической картине осложнения и до рентгенологического исследования, первым шагом (временно) может служить пункция плевральной полости толстой иглой для устранения избыточного давления в плевральной полости путем перевода закрытого пневмоторакса в открытый, а затем дренирование плевральной полости. Используют 2 типичных доступа: по Мональди (по среднеключичной линии на уровне II ребра) или по Бюлау (по среднеподмышечной линии на уровне соска). Устранение пневмоторакса приводит достаточно быстро к стабилизации газообмена в легких и центральной гемодинамики.

При развитии пневмоторакса во время лапароскопической операции необходима немедленная ликвидация пневмоперитонеума.

5.2. Осложнения, связанные с нарушением кровообращения

Нарушения кровообращения во время анестезии возникают вследствие трех основных причин:

- 1) гиповолемии абсолютной или относительной (кровопотеря, дегидратация, синдром сдавления нижней полой вены, анафилактические реакции, ИВЛ с высоким положительным давлением в конце выдоха — ПДКВ);
- 2) падения тонуса сосудов микроциркуляторного русла — вазодилатации (эффект нейролептических средств, бензодиазепинов, некоторых общих анестетиков; интоксикационный синдром при перитоните, панкреатите, сепсисе, высокой лихорадке и др.);
- 3) миокардиальной недостаточности (ИБС, острый инфаркт миокарда, тяжелые нарушения ритма сердца, кардиомиопатия, пороки сердца).

Важно понимать, что гипоксия усугубляет нарушения кровообращения, независимо от его причины.

Кровотечение может быть видимым (скопление крови в операционной ране, в банке отсоса, на марлевых салфетках) или

скрытым (скопление крови в плевральной полости, в забрюшинном пространстве, в массиве мышц). Скрытую кровопотерю следует заподозрить при необъяснимом падении АД, учащении пульса, снижении сатурации крови, возрастающей потребности в средствах инфузионно-трансфузионной терапии, выраженном вазодилатирующем эффекте анестетиков, уменьшении темпа мочеотделения. В этом случае анестезиолог должен, прежде всего, проинформировать хирургов о ситуации, при необходимости настаивать на поиске источника кровотечения и приостановке операции. По возможности обеспечить сбор излившейся в полость крови и ее реинфузию. Важно немедленно приступить к коррекции дефицита ОЦК с помощью коллоидных, кристаллоидных растворов, а также эритродержащих растворов. Для увеличения темпа введения инфузионных средств обеспечить несколько (2–3) доступов в вену. Отключить подачу закиси азота (если она осуществлялась) и увеличить содержание кислорода до 100%. Эффективность проводимой терапии контролировать по динамике показателей АД, пульса, гематокрита, гемоглобина и числа эритроцитов.

Гипотензия. Лечение гипотензии должно начинаться с устранения ее причины. До выяснения причины снижения давления можно поднять ножной и опустить головной концы стола, увеличить темп инфузионной терапии и применить вазопрессоры (мезатон 0,05–0,20 мг/(кг·ч)) в дозе, обеспечивающей повышение систолического артериального давления до безопасного уровня (в среднем до 80–100 мм рт. ст.). При выявлении сердечной недостаточности целесообразно использовать допамин в дозе 5–10 мкг/(кг·мин).

Нарушения ритма сердца. Наиболее частыми причинами аритмий являются поверхностная анестезия, гипоксия миокарда, кровотечение, гиперкалиемия, ацидоз. Лечение аритмий должно носить этиопатогенетический характер. Выбор средств для медикаментозной терапии определяется характером нарушений ритма сердца. При внезапном развитии гемодинамически значимых аритмий следует использовать:

- ♦ при брадикардии — атропин 0,5 мг;
- ♦ при атриовентрикулярном блоке — эфедрин 0,3–0,5 мг;

- ♦ при экстрасистолах желудочковых — лидокаин по 40–60 мг или новокаиномид 50–100 мг;
- ♦ при тахиаритмии — обзидан по 1 мг каждые 5 мин (при отсутствии гипотонии).

Гипертензия во время анестезии может возникнуть у больных с гипертонической болезнью, феохромоцитомой, повышенным внутричерепным давлением, а также при гиперкапнии и в ответ на болевые стимулы при неадекватной анестезии. Повышение у нормотоников АД свыше 180/100 мм рт. ст. опасно развитием интраоперационного нарушения мозгового кровообращения. Анестезиологу в данной ситуации следует начинать с оценки адекватности анестезии и ИВЛ. Часто углубление общей анестезии, нормализация оксигенации и вентиляции приводят к нормализации АД. При стойкой гипертензии следует применить антигипертензивные средства (нитроглицерин 0,1–1,0 мкг/(кг · мин)).

Остановка кровообращения обусловлена тяжелыми метаболическими нарушениями в миокарде.

Основные виды остановки кровообращения.

1. **Фибрилляция желудочков** (рис. 5.1) вначале, как правило, крупноволновая, а затем она переходит в мелковолновую.



Рис. 5.1. Фибрилляция желудочков

2. **Тахиаритмический вид остановки кровообращения** — тахикардия без пульса (рис. 5.2). Это наиболее частый вид остановки кровообращения, который возникает при желудочковой, реже при наджелудочковой тахикардии с широким комплексом QRS (более 0,11 с) или веретенообразной тахикардии.



Рис. 5.2. Желудочковая тахикардия без пульса



Рис. 5.3. Электромеханическая диссоциация

3. *Брадиаритмическая форма остановки кровообращения* встречается при неэффективности идиовентрикулярного ритма на фоне синдрома слабости синусового узла или блокад атриовентрикулярного соединения высоких степеней.

4. *Электромеханическая диссоциация (ЭМД)*, электрическая активность без пульса — остановка кровообращения с сохраненной электрической активностью сердца (рис. 5.3).

5. *Асистолия* — конечная стадия всех видов остановок кровообращения, характеризующаяся изоэлектрической линией.

Различают клинические и электрокардиографические признаки остановки кровообращения (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Признаки остановки кровообращения и время их появления

Признаки	Время появления
Отсутствие сознания	10 с после остановки сердца
Отсутствие пульса на сонной артерии	Одновременно с остановкой сердца
Отсутствие дыхания	Сразу после остановки сердца дыхание становится агональным, а через 20–30 с останавливается
ЭКГ-признаки	Одновременно с остановкой сердца
Отсутствие сердечных тонов	Одновременно с остановкой сердца
Расширение зрачков	Через 30–60 с после остановки сердца
Судороги	Одновременно с потерей сознания или несколько позже

Реанимационные мероприятия в зависимости от нарушений ритма, приводящих к остановке сердца, подразделяют на две группы:

- ♦ требующие проведения дефибрилляции: фибрилляция желудочков (ФЖ), желудочковая тахикардия (ЖТ) без пульса;
- ♦ не требующие дефибрилляции: асистолия, брадикардия и электромеханическая диссоциация (ЭМД).

Таким образом, принципиальное различие этих двух групп заключается прежде всего в необходимости проведения дефибрилляции у пациентов с ФЖ или ЖТ. Последующие действия для обеих групп (компрессия грудной клетки, поддержание проходимости дыхательных путей и вентиляция легких, доступ к венам, использование адреналина, диагностика и коррекция устранимых причин, вызвавших остановку сердца) во многом аналогичны.

При первом подозрении на остановку кровообращения и отсутствии ЭКГ-контроля необходимо немедленно прекратить подачу любых анестетиков, вентилировать больного 100% кислородом, проверить надежность фиксации электродов ЭКГ-монитора, убедиться в отсутствии пульса на сонной (бедренной) артерии, прослушать тоны сердца. О создавшейся ситуации сообщить хирургу, через персонал операционной обратиться за помощью к старшему коллеге и незамедлительно приступить к проведению реанимационных мер. Коллегу (хирурга) просить нанести удар кулаком по груди в области сердца и приступить к проведению наружного массажа сердца. Если анестезию проводили при самостоятельном дыхании больного и предполагается остановка кровообращения от нарушения газообмена в легких, необходимо обеспечить проходимость дыхательных путей, вентилировать больного через маску аппарата ИВЛ, провести интубацию трахеи, в дальнейшем проводить вентиляцию аппаратным способом. Контролировать эффективность массажа сердца (30 компрессий при соотношении компрессия : декомпрессия 1 : 1) и ИВЛ (после массажа сердца на каждые 30 компрессий 2 вдоха при равной продолжительности вдоха и выдоха). Вносить коррективы при неточном выполнении этих элементов реанимации.

По ЭКГ диагностировать тип остановки кровообращения.

При нарушениях ритма, требующих дефибрилляции, реализовать следующие мероприятия:

- ◆ позвать на помощь персонал и включить дефибриллятор;
- ◆ проводить массаж сердца (СЛР) и искусственное дыхание (30 : 2) пока не подключен дефибриллятор (монитор);
- ◆ оценить ритм — ФЖ или ЖТ;

- ♦ нанести разряд 150–200 Дж при двухфазном и 360 Дж — монофазном дефибрилляторе;
- ♦ немедленно возобновить СЛР 30 : 2 в течение 2 мин;
- ♦ оценить ритм — сохраняется ФЖ (ЖТ);
- ♦ нанести повторно тот же разряд и незамедлительно после этого возобновить СЛР;
- ♦ спустя 2 мин оценить ритм — сохраняется ФЖ (ЖТ);
- ♦ ввести адреналин и сразу же нанести тот же разряд, и незамедлительно после этого возобновить СЛР;
- ♦ спустя 2 мин оценить ритм — сохраняется ФЖ (ЖТ);
- ♦ ввести внутривенно болюсно 300 мг амиодарона;
- ♦ при восстановлении самостоятельного кровообращения приступить к постреанимационным мероприятиям.

Дефибрилляция (электроимпульсная терапия, ЭИТ) — наиболее эффективный метод восстановления сердечной деятельности при крупноволновой фибрилляции желудочков и желудочковой тахикардии без пульса. Чем она раньше проводится, тем более эффективна СЛР.

Для уменьшения сопротивления в местах контакта электродов с кожей используют специальную электродную пасту или прокладки, смоченные изотоническим раствором натрия хлорида. Во время разряда электроды следует хорошо прижать к грудной клетке пациента, разместив один у верхнего края грудины, под правой ключицей, а второй — под левым соском, по левой переднеаксиллярной линии. Дефибриллятор должен быть заземлен. При ЭИТ необходимо тщательно соблюдать методику ее проведения:

- ♦ выбор уровня энергии для ЭИТ (обычно наносимые разряды с энергией 360 Дж для монополярного импульса, при биполярном — 150–200 Дж);
- ♦ набор необходимого заряда конденсатором дефибриллятора;
- ♦ правильное положение электродов на грудной клетке пациента с использованием токопроводящих материалов;
- ♦ контроль отсутствия контакта между пациентом и медицинским персоналом;
- ♦ нанесение электрического разряда.

Использование двухфазного разряда с силой равной или менее 200 Дж даже более эффективно, чем монофазные разряды с увеличивающейся силой (200, 250, 360 Дж).

Использование лекарственных средств. Для облегчения попадания препарата в общий кровоток после его введения дополнительно вводится не менее 20 мл жидкости. Если внутривенный доступ затруднен, можно использовать внутрикостный путь введения. Если невозможны оба пути, некоторые препараты можно вводить в просвет трахеи, например, через эндотрахеальную трубку. При этом равнозначная доза адреналина в 3–10 раз превышает внутривенно вводимую дозу, 3 мг адреналина следует развести как минимум в 10 мл стерильной воды.

Адреналин. При остановке кровообращения, если ФЖ (ЖТ) сохраняется после двух разрядов дефибриллятора, следует вводить адреналин внутривенно в дозе 1 мг каждые 3–5 мин (так как адреналин быстро разрушается). Во время введения адреналина прерывать СЛР не следует. Не показаны большие дозы адреналина (5 мг) и бретилия. Адреналин сильно стимулирует преимущественно α -адренорецепторы, что сопровождается повышением сосудистого тонуса и перфузионного давления в сосудах миокарда и головного мозга. Внутрисердечно адреналин вводят при проведении открытого массажа сердца или в ситуации, когда другой способ введения невозможен. Однако внутрисердечное введение может стать причиной тампонады сердца, повреждения коронарных сосудов, пневмоторакса, а также оно требует остановки наружного массажа и искусственной вентиляции легких. Адреналин можно использовать как вазопрессор и при других состояниях (брадикардия с нарушением гемодинамики, когда атропин или наружная кардиостимуляция неэффективны).

В виде инфузии при наличии кровообращения 1 мг адреналина добавляют в 500 мл физиологического раствора или 5% глюкозы и вводят капельно сначала 1 мкг/мин, затем 2–10 мкг/мин в зависимости от желаемого гемодинамического эффекта. При отсутствии кровообращения доза адреналина должна соответствовать таковой при струйном введении (1 мг каждые 3–5 мин). Адреналин вводят капельно при наличии доступа к центральный вене с целью уменьшения риска экстравазального введения препарата и для улучшения его биодоступности.

Вазопрессин применяют при затянувшейся остановке кровообращения на фоне лечения адреналином, но на сегодня нет достаточных доказательств безопасности его применения у таких пациентов.

Дофамин — химический предшественник норадреналина, стимулирует α - и β -рецепторы, что повышает сократимость миокарда. Опосредованно, благодаря высвобождению норадреналина в нервных окончаниях, действует на периферические сосуды. Дофамин обычно назначают при гипотензии, обусловленной брадикардией или развившейся после восстановления кровообращения. В сочетании с добутамином дофамин показан при гипотонии в постреанимационном периоде. Дофамин не следует смешивать с гидрокарбонатом натрия и другими щелочными растворами в одной системе (инактивация препарата). Рекомендуют применять в дозе 5–20 мкг/кг в минуту. В дозе 2–4 мкг/кг в минуту дофамин обладает незначительным инотропным эффектом и стимулирует кровоснабжение органов брюшной полости. В дозе 5–10 мкг/кг в минуту преобладает положительный инотропный эффект вследствие стимуляции δ_1 - и δ_2 -рецепторов. При дозе 10–20 мкг/кг в минуту возникает существенная органная и системная вазоконстрикция. При более высокой дозе может развиваться системная или органная вазоконстрикция с нарушением кровоснабжения внутренних органов. Применение дофамина в дозах 2–4 мкг/кг в минуту не рекомендовано для лечения острой почечной недостаточности. Дофамин выпускается в ампулах по 5 мл и содержит 400 мг дофамина гидрохлорида. При разведении препарата в 250 мл физиологического раствора в 1 мл будет 1600 мкг дофамина.

Добутамин стимулирует β -адренергические рецепторы, что повышает сократимость миокарда и снижает давление наполнения в левом желудочке. Показан при тяжелой систолической сердечной недостаточности. При воздействии препарата на барорецепторы вследствие повышения сердечного выброса часто рефлекторно возникает периферическая вазодилатация и АД может оставаться неизменным. Добутамин вводят в дозе 5–20 мкг/кг в 1 мин, однако индивидуальный инотропный и хронотропный ответ широко варьирует у пациентов, находящихся в критическом состоянии.

Аденозин (АТФ) применяют только при суправентрикулярном происхождении тахикардии. Он замедляет проведение в атриовентрикулярном (AV) узле и автоматизм синусового узла, эффективно купирует суправентрикулярные пароксизмальные тахикардии, возникшие по механизму ре-ентри с вовлечением AV-узла. Время полураспада аденозина меньше 5 с. Вводят струйно в течение 1–3 с 6 мг с последующим введением 20 мл физиологического раствора. При отсутствии эффекта в течение 1–2 мин повторно можно ввести 12 мг с той же скоростью и по тем же правилам. Побочные эффекты (потливость, диспноэ, боли в грудной клетке, гипотензия в случае не купированной аритмии) кратковременны. Действие аденозина пролонгируется при приеме метилксантинов (теофиллина, кофеина и теобромина), дипиридамола, карбамазепина.

Амиодарон (*кордарон*), обладающий α - и β -блокирующим действием, эффективен при предсердных и желудочковых аритмиях. Показания к использованию кордарона:

- 1) нормализация частоты сокращения желудочков при тахисистолической форме мерцания и трепетания предсердий, когда лечение сердечными гликозидами сердечной недостаточности неэффективно;
- 2) фибрилляции желудочков и желудочковая тахикардия (ЖТ) без пульса, когда дефибрилляция и использование адреналина неэффективны;
- 3) гемодинамически стабильная ЖТ и тахикардия с широкими комплексами неизвестного происхождения;
- 4) отсутствие эффекта от электроимпульсной терапии при пароксизмальной суправентрикулярной тахикардии, предсердной тахикардии, а также при фибрилляции предсердий для фармакологического восстановления синусового ритма;
- 5) урежение ЧСС при суправентрикулярной тахикардии и наличии дополнительных путей проведения.

Если ФЖ или ЖТ сохраняется после первых трех разрядов, амиодарон вводят болюсом 300 мг, в случае рецидива ФЖ (или ЖТ) или ее рефрактерного течения может быть введена следующая доза 150 мг с последующей инфузией 900 мг в течение суток

(1 мг/мин в виде инфузии в течение 6 ч, затем 0,5 мг/мин до максимальной суточной дозы 2 г).

Побочные эффекты кордарона (брадикардия, артериальная гипотензия) устраняют введением плазмозамещающих растворов, вазопрессоров, препаратов, увеличивающих ЧСС, или с помощью временной ЭКС.

Лидокаин применяют в качестве альтернативы амиодарону, если последний отсутствует. Лидокаин применяют при фибрилляции желудочков или желудочковой тахикардии без пульса и персистирующей несмотря на проведение дефибрилляции и назначение адреналина; гемодинамически значимой желудочковой экстрасистолии (ЖЭ); гемодинамически стабильной ЖТ. Эффективность лидокаина более выражена при лечении больных с острым инфарктом миокарда. Лидокаин вводят в дозе 1–1,5 мг/кг болюсно с повторным введением при необходимости в дозе 0,5 мг/кг каждые 5 мин до суммарной дозы 3 мг/кг (200–300 мг в течение 1 ч). Более высокую дозу (1,5 мг/кг) можно назначить при остановке кровообращения, если отсутствует эффект от введения адреналина и дефибрилляции.

Целесообразно использовать антиаритмические препараты в постреанимационном периоде для предотвращения повторного развития ФЖ, при этом назначают препарат, на фоне которого наступило восстановление сердечного ритма. Инфузию лидокаина проводят со скоростью 1–4 мг/мин. При возобновлении аритмии во время инфузии лидокаина следует назначить дополнительное болюсное введение 0,5 мг/кг и увеличить скорость введения до максимальной — 4 мг/мин.

Дозу лидокаина уменьшают в случае сниженного сердечного выброса (например, при остром инфаркте миокарда с гипотензией или шоком, застойной сердечной недостаточностью, периферической гипоперфузией), при лечении пациентов старше 70 лет, при нарушении функции печени. Этим пациентам при повторных введениях, в том числе при инфузии, дозу сокращают в два раза. Необходимо тщательное наблюдение за пациентом для исключения побочных эффектов (нарушение речи, нарушение сознания, мышечные подергивания, судороги, брадикардия). Часто лидокаин остается препаратом второго выбора после альтернативных средств (амиодарон, новокаинамид, соталол).

Магния сульфат. Использование препаратов магния при остановке кровообращения не увеличивает выживаемость. Все же при рефрактерной ФЖ и в случае подозрения на гипوماгниемию (при приеме диуретиков, выделяющих калий) следует вводить сульфат магния (8 ммоль = 4 мл 50% раствора магния сульфата или 2 г). Выраженный дефицит магния приводит к развитию сердечных аритмий, сердечной недостаточности и внезапной смерти. Гипомагниемия может спровоцировать рефрактерную желудочковую тахикардию и ФЖ. Дефицит магния следует восполнять, если он подтвержден лабораторным исследованием содержания магния в плазме крови.

Струйное быстрое введение магния может привести к развитию выраженной гипотензии и асистолии. Не рекомендуют назначать магния сульфат в качестве профилактического средства больным с острым инфарктом миокарда, больным с остановкой кровообращения, за исключением тех случаев, когда развитие аритмии сопряжено с гипوماгниеимией и при зарегистрированной на ЭКГ веретенообразной тахикардии.

Натрия гидрокарбонат не рекомендуется при остановке кровообращения и проведении СЛР (особенно после восстановления кровообращения). Вводить 50 ммоль (1 ммоль содержится в 1 мл 8,4% раствора) можно только при остановке кровообращения, вызванной гиперкалиемией или передозировкой трициклических антидепрессантов. Повторное введение в той же дозе возможно после оценки клинического состояния и газов крови. Следует иметь в виду, что рН артериальной крови не отражает рН в тканях, более информативным является рН в смешанной венозной крови или венозной крови из центральной вены.

Введение гидрокарбоната натрия может вызвать ряд побочных эффектов (гиперосмолярность крови и гипернатриемию, внеклеточный алкалоз, затруднение диссоциации оксигемоглобина, угнетение функции миокарда и клеток головного мозга и др.).

Новокаинамида гидрохлорид подавляет желудочковые и наджелудочковые аритмии, его применяют для восстановления синусового ритма при суправентрикулярных аритмиях (особенно при фибрилляции или трепетании предсердий); для урежения ЧСС при тахикардиях на фоне наличия дополнительных путей проведения и для лечения тахикардии с широкими комплексами,

желудочковое или наджелудочковое происхождение которых трудно установить. При фибрилляции и трепетании предсердий новокаинамид считают препаратом первой линии. Вводят его со скоростью 30 мг/мин до общей дозы 17 мг/кг (1–1,5 г), поддерживающая доза составляет 1–4 мг/мин. При уширении комплекса *QRS* более чем на 30% от исходной величины, развитии артериальной гипотензии введение этого препарата следует прекратить. При назначении новокаинамида необходимо контролировать ЭКГ и артериальное давление.

При ФЖ или ЖТ препарат вводят со скоростью 50 мг/мин до общей дозы 17 мг/кг. Поддерживающая скорость введения препарата после восстановления сердечного ритма составляет 1–4 мг в 1 мин.

Новокаинамид не показан у пациентов с удлинением интервала *QT*, «torsades de pointes».

Кальция хлорид, особенно в высоких дозах, может оказать негативное действие на ишемизированный миокард. Его можно назначать лишь при наличии особых показаний, в частности при наличии электромеханической диссоциации, вызванной гиперкалиемией, гипокальциемией, передозировке блокаторов кальциевых каналов. Вводят 10 мл 10% раствора (6,8 ммоль Ca^{2+}). Может вводиться повторно в той же дозе.

Бретилий тосилат (орнид) также является препаратом второй линии при желудочковой тахикардии и фибрилляции желудочков. Его вводят в дозе 5 мг/кг внутривенно болюсно (при отсутствии эффекта — 10 мг/кг) с повторным введением до общей дозы 30 мг/кг.

Европейским советом по интенсивной терапии к универсальному и неизменному алгоритму реанимационных мероприятий добавлены алгоритмы действия при фибрилляции предсердий. Низкие дозы адреналина рекомендованы в качестве альтернативной терапии при симптоматической брадикардии, резистентной к атропину. Амиодарон — препарат выбора при тахикардии с уширением комплексов, а лидокаин остается альтернативным препаратом. У пациентов с тахикардией (более 250 уд./мин и если пульс не определяется) без уширения комплексов рекомендована дефибрилляция в синхронизированном режиме.

Нарушения ритма, не требующие дефибрилляции (ЭМД и асистолия). Электромеханическая диссоциация (ЭМД) — электрическая активность сердца без эффективного сердечного выброса, что не позволяет определить пульсацию артерий и измерить АД. Причины ЭМД обратимы и при их устранении можно восстановить кровообращение.

При регистрации на экране монитора ЭМД или асистолии необходимо:

- ◆ начать СЛР с компрессии или вентиляции в соотношении 30 : 2;
- ◆ при обеспечении доступа к сосудистому руслу ввести 1 мг адреналина;
- ◆ при асистолии, не прекращая СЛР, проверить правильность подключения отведений;
- ◆ при асистолии или ЭМД с частотой комплексов больше 60 в минуту ввести атропин. Препарат используют для лечения AV-блокады на уровне AV-узла. Осторожность нужна при остром инфаркте миокарда или острой коронарной недостаточности, так как повышение ЧСС может расширить зону инфаркта или усугубить ишемию. Атропин не показан при брадикардии, связанной с AV-блокадой на уровне ножек пучка Гиса (AV-блокада II степени II типа, III степени);
- ◆ как можно быстрее обеспечить проходимость дыхательных путей, чтобы при компрессии грудной клетки, не прерываясь, проводить вентиляцию легких;
- ◆ после 2 мин СЛР проверить сердечный ритм;
- ◆ при отсутствии эффекта, продолжать СЛР;
- ◆ при появлении пульса переходить к проведению постреанимационных мероприятий.

Если на экране асистолия, но при внимательном рассмотрении ЭКГ выявляются зубцы *P* (ложная асистолия), провести электростимуляцию.

При сомнении в наличии асистолии или мелковолновой фибрилляции — продолжать непрямой массаж сердца и вентиляцию легких (дефибрилляция при этом бесполезна, она может увеличить повреждение миокарда) и вводить адреналин каждые 3–5 мин.

Во время СЛР при обеих группах аритмий необходимо:

- ♦ лечить потенциально устранимые причины остановки кровообращения (4 причины на букву «Г» и 4 — на букву «Т»): гипоксию, гиповолемию, гипо- или гиперкалиемию, гипотермию; трансторакальные причины (напряженный пневмоторакс), тампонаду сердца, токсическое действие веществ, тромбоэмболию;
- ♦ контролировать расположение электродов и их контакт;
- ♦ обеспечить внутривенный доступ, проходимость дыхательных путей, дачу кислорода;
- ♦ проводить массаж сердца без перерывов, когда обеспечена проходимость дыхательных путей;
- ♦ рассмотреть целесообразность введения амиодарона, атропина, $MgSO_4$.

Атропин, блокируя М-холинорецепторы, увеличивает ЧСС. Его применяют при желудочковой асистолии и электрической активности сердца без пульса внутривенно в дозе 1 мг с повторным введением при необходимости каждые 3–5 мин, но не более 0,04 мг/кг ввиду возможного развития токсического эффекта. Для лечения брадикардии атропин назначают в дозе 0,5–1,0 мг внутривенно каждые 3–5 мин до достижения максимальной дозы 0,04 мг/кг. Суммарная доза 3 мг (0,04 мг/кг) вызывает максимальную блокаду блуждающего нерва. Препарат используют для лечения АВ-блокады на уровне АВ-узла. Осторожность нужна при остром инфаркте миокарда или острой коронарной недостаточности, так как повышение ЧСС может расширить зону инфаркта или усугубить ишемию. Атропин не показан при брадикардии, связанной с АВ-блокадой на уровне ножек пучка Гиса (АВ-блокада II степени II типа, III степени).

В зависимости от вида остановки кровообращения рекомендуется следующий характер медикаментозной терапии.

Фибрилляция желудочков (ФЖ). Наиболее эффективный способ лечения — проведение дефибрилляции. Чем скорее она будет выполнена, тем больше вероятность восстановления ритма сердца. Задержка оказания помощи снижает вероятность восстановления ритма на каждую минуту на 7–10%, а через 12 мин от момента остановки сердца вероятность восстановления ритма составляет лишь 2–5%. При хорошо организованной неотлож-

ной медицинской помощи проведение реанимационных мероприятий может быть достаточно эффективным.

Перед тем, как провести дефибрилляцию, обязательной является ЭКГ-диагностика для подтверждения диагноза. Если разряд будет выполнен на фоне электромеханической диссоциации или асистолии, вероятность восстановления самостоятельного кровообращения уменьшится.

При наличии мелковолновой фибрилляции следует сначала начать проводить первую стадию СЛР, на фоне которой внутривенно ввести 1 мг адреналина с последующей медикаментозной терапией, которая приведена выше.

Если фибрилляция крупноволновая по ЭКГ, реанимацию лучше начинать с электрической дефибрилляции (с синхронизированным импульсом). При ее неэффективности проводят первую стадию СЛР, вводят адреналин по 1 мг каждые 3–5 мин с последующей дефибрилляцией по схеме: «болус — разряд».

Если купировать ФЖ (ЖТ) не удалось, следует в течение 1 мин проводить ИВЛ и непрямой массаж сердца. Одновременно необходимо наладить внутривенный доступ и провести интубацию трахеи или перейти на ИВЛ через маску портативного дыхательного аппарата. Как только налажен внутривенный доступ, следует ввести внутривенно 1 мг адреналина, провести в течение 1 мин базисную СЛР и выполнить следующий разряд дефибриллятора. В дальнейшем можно повторно вводить адреналин в дозе 1 мг каждые 3–5 мин.

Для перевода ФЖ в эффективный гемодинамический ритм применяют антиаритмические средства: лидокаин 1–1,5 мг/кг, при эффективности последующего импульса — продолжить в темпе 2 мг/кг · ч⁻¹. При неэффективности вводят амиодарон в дозе 300 мг, при устойчивой ФЖ — повторно 150 мг.

После каждого введения антиаритмического средства показана дефибрилляция.

При восстановлении кровообращения необходимо оценить адекватность самостоятельного дыхания, ритм сердца, АД. Если в результате проведения электроимпульсной терапии развилась асистолия или ЭМД, необходимо проводить терапию по соответствующим алгоритмам.

Тахикардический вид остановки кровообращения — тахикардия без пульса. Это наиболее частый вид остановки кровообра-

щения, который возникает при желудочковой, реже при наджелудочковой тахикардии с широким комплексом *QRS* (более 0,11 с) или веретенообразной тахикардии. Следует начинать с электроимпульсной кардиоверсии (включив режим синхронизации импульса!) с энергией импульса 50 Дж, при неэффективности — повторно 100 Дж, при неэффективности — 150 Дж. При безуспешности — начать первую стадию СЛР и вводить адреналин в дозе 1 мг каждые 3–5 мин. Для перевода в гемодинамически эффективный сердечный ритм применяют антиаритмическое средство: лидокаин в начальной дозе 1–1,5 мг/кг⁻¹, при неэффективности — кардиоверсия с энергией импульса 150 Дж. В случае купирования — поддерживающая инфузия лидокаина в темпе 2 мг/кг·ч⁻¹. При неэффективности — использование амиодарона в начальной дозе 300 мг, при неэффективности через 1 мин — кардиоверсия с энергией импульса 150 Дж. При устойчивой ЖТ возможно повторное введение в дозе 150 мг с последующей кардиоверсией. При доказанной гипомагниемии и в случаях пируэтной тахикардии показан сульфат магния: 2 г, затем 8 г/24 ч. Можно использовать новокаиномид по 5 мг/кг⁻¹ до максимальной суммарной дозы 17 мг/кг⁻¹ со скоростью **не более 50 мг/мин⁻¹**. При неэффективности через 1 мин после каждого болюса — кардиоверсия с энергией импульса 150 Дж. При неэффективности — использование другого антиаритмического средства.

При тахиаритмической остановке кровообращения неизвестной давности следует начинать с 1-й стадии СЛР и внутривенного введения 1 мг адреналина, а дальше — по описанной выше схеме.

Асистолия является следствием наиболее тяжелых нарушений метаболизма, поэтому вероятность успеха реанимационных мероприятий невысока. Успех может быть лишь при своевременном выявлении и успешном устранении причин, вызвавших развитие асистолии. Перед СЛР необходимо убедиться в правильности диагноза асистолии: проверить электропитание монитора, все контакты в цепи монитор-пациент, усиление (чувствительность) монитора и зарегистрировать асистолию как минимум в двух отведениях.

При всем различии тяжести между асистолией и брадиаритмической формой остановки кровообращения, например брадикардией при синдроме Морганьи–Адамса–Стокса, объединение

их в один вариант остановки оправдано идентичностью тактики. После установления по ЭКГ двух этих остановок кровообращения, на фоне первичного реанимационного комплекса вводят каждые 3–5 мин 1 мг адреналина. Затем для нормализации ритма сердца показаны стимулирующие процессы генерации и проведения импульса в миокарде медикаменты: атропин по 1 мг каждые 7–10 мин, но не более в суммарной дозе $0,04 \text{ мг/кг}^{-1}$; дофамин — $5 \text{ мкг/кг} \cdot \text{мин}^{-1}$ с возможным повышением до $20 \text{ мкг/кг} \cdot \text{мин}^{-1}$. При неэффективности медикаментозной терапии применяют временную электрокардиостимуляцию (ЭКС), которая может быть чрескожной, чреспищеводной или трансвенозной.

Электромеханическая диссоциация (ЭМД) — состояние, при котором эффективное кровообращение отсутствует, а на ЭКГ регистрируется ритм, отличный от ФЖ или ЖТ, в том числе синусовый. На фоне 1-й стадии СЛР вводят 1 мг адреналина каждые 3–5 мин. Одновременно необходимо попытаться провести дифференциальную диагностику причины ЭМД, без чего невозможна эффективная СЛР. Содержание всего комплекса реанимационных мероприятий будет зависеть от непосредственной причины развития ЭМД и ее своевременной диагностики:

- ♦ гиповолемия (ЭКГ: узкие комплексы, частый ритм) — восполнение дефицита ОЦК: струйное введение плазмозамещающих растворов (не менее 250 мл/мин);
- ♦ гипоксия (ЭКГ: медленный ритм) — проведение ИВЛ 100% кислородом;
- ♦ метаболический ацидоз (ЭКГ: низкоамплитудные комплексы *QRS*) — введение натрия гидрокарбоната в дозе 1 ммоль/кг массы тела (2 мл/кг 4,2% раствора), проведение ИВЛ;
- ♦ гиперкалиемия (ЭКГ: зубцы *T* высокие и остроконечные, зубцы *P* сниженной амплитуды, *QRS* расширен, синусовый ритм) — введение 10% раствора кальция хлорида и натрия гидрокарбоната в дозе 1 ммоль/кг массы тела, раствора 10% глюкозы с инсулином;
- ♦ гипокалиемия (ЭКГ: зубцы *T* плоские, выступающие зубцы *U*, *QRS* расширен, удлинённый сегмент *QT*, тахикардия с широкими комплексами) — вводят раствор калия хлорида

со скоростью 40 ммоль/ч (концентрация ионов калия в инфузионном растворе должна быть не выше 60 ммоль/л, что соответствует 60 мл 7,5% раствора КСl на 1 л изотонического раствора или раствора глюкозы);

- ♦ передозировка лекарственных средств (ЭКГ: низкоамплитудные положительные зубцы тотчас после комплексов *QRS* в V_4 – V_6 — *J*-зубцы Осбоуна) — использование соответствующих антидотов;
- ♦ тампонада сердца (ЭКГ: различные изменения ЭКГ, преимущественно удлинённый интервал *Q*–*T*) — пункция перикарда;
- ♦ напряжённый пневмоторакс (ЭКГ: узкие комплексы, частый ритм) — дренирование плевральной полости во втором межреберье по срединно-ключичной линии;
- ♦ напряжённая эмфизема средостения — пневмомедиастинум (ЭКГ: узкие комплексы, возможен редкий ритм) — немедленное дренирование средостения разрезом над яремной вырезкой;
- ♦ массивная тромбоэмболия легочной артерии (ЭКГ: узкие комплексы, частый ритм) и инфаркт миокарда (ЭКГ в 12 отведениях: изменения сегмента *ST*, патологические зубцы *Q*, инверсия зубца *T*) — использование тромболитиков и (или) оперативное лечение.

В случаях успешности мер 1-й и 2-й стадий реанимации приступают к оказанию **постреанимационной помощи** (к осуществлению 3-й стадии СЛР — длительное поддержание жизни, Prolonged life support):

- ♦ оценка состояния — первичная оценка и принятие решения о дальнейших действиях (gauging);
- ♦ оценка мышления человека — определение возможности восстановления мышления человека и проведения мозговой реанимации (human mentation);
- ♦ интенсивная терапия — коррекция нарушенных функций жизненно важных органов и систем, метаболических расстройств (intensive care).

Стратегической задачей этой стадии является восстановление функций ЦНС, в первую очередь сознания и мышления, а также коррекция нарушений других органов и систем.

После восстановления сердечного ритма поддерживающая терапия чаще всего включает катехоламиновую индивидуально подобранную поддержку с использованием нижеперечисленных препаратов.

Амиодарон с максимальной общей дозой 2200 мг/сут, сначала быстрая (в течение 10 мин) инфузия 15 мг/мин внутривенно, затем — медленная, 360 мг за 6 ч (1 мг/мин), и в течение следующих 18 ч — поддерживающая инфузия 540 мг (0,5 мг/мин). Так как возможны брадикардия и гипотензия, необходим контроль ЧСС и АД.

Лидокаин: насыщающая доза 1–1,5 мг/кг до общей дозы 3 мг/кг (если лидокаин не вводился до этого), затем — продолжительная инфузия со скоростью 1–4 мг/мин.

Новокаинамид: инфузия со скоростью 20 мг/мин до купирования аритмии, удлинения $Q-T$ на более чем 50% от исходного или достижения дозы 17 мг/кг и возможно до 50 мг/мин (до общей дозы 17 мг/кг). Поддерживающая терапия проводится со скоростью 2–5 мг/мин.

Постреанимационная болезнь развивается после перенесенной клинической смерти с последующим восстановлением функции органов и систем. Она в конечном итоге реализуется в синдроме полиорганной недостаточности (несостоятельности) с нарушением ЦНС, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, печени, почек, гематологическими, метаболическими и эндокринными расстройствами. Ухудшение состояния пациента могут вызывать осложнения сердечно-легочной реанимации (аспирационным синдромом, травмой скелета грудной клетки), а также осложнения постреанимационного периода. Кроме того, тяжесть пациента усугубляется основным заболеванием, травмой или отравлением, которые обусловили клиническую смерть. Поэтому у каждого конкретного пациента постреанимационная болезнь имеет свои особенности, что требует перевода пациента в ОРИТ.

5.3. Другие осложнения

Анафилактикоидная реакция — генерализованное проявление гиперчувствительности к антигену. В качестве антигена могут быть антибиотики, анальгетики, в том числе и наркотические, мест-

ные анестетики, мышечные релаксанты, белковые препараты и др. Больные, длительно контактирующие с резиновыми изделиями (катетеры, дренажи), подвержены анафилактоидным реакциям на латексные изделия. Основными проявлениями анафилактоидной реакции являются необъяснимая гипотония, аритмия, отек гортани, бронхоспазм, отек легких, сыпь, крапивница, отек Квинке. По степени тяжести анафилактоидную реакцию подразделяют на легкую (кожные проявления, зуд, ринит), среднетяжелую (начинающиеся нарушения гемодинамики и газообмена), тяжелую (бронхоспазм, тяжелые нарушения гемодинамики вплоть до шока), крайне тяжелую (терминальное состояние, клиническая смерть).

Лечение:

- ♦ прекратить контакт с препаратом или предметом, послужившим причиной реакции;
- ♦ обеспечить проходимость дыхательных путей, поддерживать оксигенацию и адекватную вентиляцию;
- ♦ увеличить темп введения кристаллоидных растворов;
- ♦ при гипотонии ввести внутривенно адреналин 10–50 мкг, при необходимости использовать его повторно, в том числе в более высоких дозах, до отчетливого положительного эффекта;
- ♦ ввести димедрол (50 мг) и дексаметазон (50 мг) или метилпреднизолон (100 мг);
- ♦ при развитии бронхоспазма — см. рекомендации, изложенные выше.

Выход из вены во время анестезии происходит, как правило, в самый неподходящий момент. Если при этом требуется срочно ввести какие-либо препараты, например миорелаксанты, можно инъецировать их в трахеобронхиальное дерево прямо через эндотрахеальную трубку или сублингвально (не повредив кровеносный сосуд).

Повреждение зубов может произойти во время травматичной ларингоскопии. Вероятность травмы возрастает, если анестезиолог пытается использовать передние зубы верхней челюсти в качестве опоры для увеличения силы давления ларингоскопа на гортань. Риск экстракции зубов повышается при парадонтозе, наличии коронок и зубных мостов, а также у детей (молочные

зубы) и пожилых пациентов. В случае экстракции зуба сразу после интубации трахеи необходимо провести поиск его в полости рта и ротоглотки. При безуспешности поиска следует прибегнуть к рентгенологическому определению его местоположения. При попадании зуба в нижние отделы дыхательных путей необходимо предпринять меры для удаления его с помощью фибробронхоскопа. Если при осмотре выявляется риск повреждения зубов во время интубации трахеи, то целесообразно сразу же предупредить об этом больного. В противном случае после анестезии объяснить происшедшее будет гораздо сложнее. Зафиксировать инцидент в протоколе анестезии. Максимально быстро пригласить для консультации стоматолога — при своевременной помощи удаленный зуб можно имплантировать.

Рекураризация — повторное развитие нейромышечного блока после кажущегося восстановления мышечного тонуса. Причиной ее являются углубление остаточной релаксации под влиянием нарушений гемодинамики, наведенная гипотермия больного, ацидоз дыхательного и метаболического генеза, задержка выделения релаксанта из организма, неправильное использование антихолинэстеразных препаратов (очень малые или очень большие дозы) и введение в раннем послеоперационном периоде наркотических анальгетиков. При тщательном наблюдении за больным можно предвидеть данное осложнение по совокупности следующих клинических признаков: неполное восстановление сознания, слабость межреберной мускулатуры и невозможность длительно глубоко дышать, судорожные подергивания трахеи, слабая реакция на эндотрахеальную трубку, общее беспокойство. При наличии одного или нескольких указанных симптомов не следует торопиться с окончанием ИВЛ и экстубацией трахеи. Восстановлению мышечного тонуса способствуют согревание больного, коррекция гиповолемии, устранение метаболического ацидоза. При развитии рекураризации после экстубации больного необходимо в экстренном порядке обеспечить вспомогательную или искусственную вентиляцию легких, после устранения гипоксии произвести повторную интубацию трахеи.

Разрыв желудка относится к числу редких, но возможных осложнений, связанных с нераспознанной своевременно интубацией пищевода и вдвуханием в желудок большого количества воздуха. Разрыв желудка следует заподозрить, если после уста-

новления в него зонда вздутие живота полностью не проходит. Для уточнения диагноза проводят рентгенографию брюшной полости после введения в желудок контрастного вещества. При подтверждении диагноза — лечение оперативное.

Затруднения с экстубацией также бывают нечасто. Причинами невозможности извлечения интубационной трубки могут быть: неполное спадение манжетки, прилипание трубки к стенке трахеи, случайное прошивание ее хирургами во время операции, потеря эластичности манжетки, ведущая к ее обвисанию. Действия анестезиолога в этой ситуации направляются на определение причины и ее устранение. Неполное спадение надувной манжетки часто происходит при склеивании стенок ее ниппеля при пережатии его зажимом. Если удалить трубку с раздутой манжеткой не удастся, следует проколоть манжетку тонкой иглой и выпустить из нее воздух. Место вкола иглы — перстневидно-щитовидная мембрана. Можно также ввести в пищевод толстый жесткий зонд и слегка надавить на гортань (типа приема Селлика). Это будет способствовать повышению давления воздуха внутри манжеты и раскрытию просвета ниппеля. Пришитую к тканям близлежащего органа трубку удастся извлечь из трахеи только после повторной операции.

Злокачественная гипертермия. Причины ее точно не установлены. Предполагают, что злокачественная гипертермия генетически обусловлена, она наследуется по аутосомно-доминантному типу и проявляется в потере способности саркоплазмного ретикулула связывать внутриклеточный ионизированный кальций. Это приводит к активации транспорта кальция через клеточные мембраны во внеклеточное пространство, сопровождающейся усилением метаболизма и продукцией тепла. Пусковым моментом злокачественной гипертермии может быть применение деполяризующих мышечных релаксантов, ингаляционных анестетиков, особенно фторотана. Осложнение проявляется в неожиданном и быстром повышении температуры тела до 41–42° С, сопровождающемся тяжелыми нарушениями гемодинамики, газообмена, кислотно-основного состояния.

Лечение:

- ♦ прекратить введение мышечных релаксантов и ингаляционных анестетиков;

- ◆ увеличить МОД в 2–3 раза при подаче 100% кислорода в высоком потоке свежего газа (12–15 л/мин);
- ◆ внутривенно ввести 0,25% раствора новокаина со скоростью $1 \text{ мг} \cdot \text{кг} \cdot \text{мин}^{-1}$ до суммарной дозы $10 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$; дандролена $2,5 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$, при необходимости повторно через каждые 5–10 мин до общей дозы $30 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$; лазикса $2–5 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$; преднизолона до $10–15 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$;
- ◆ инфузия холодных растворов;
- ◆ физическое охлаждение тела (обкладывание пузырями со льдом) до температуры 38°C ;
- ◆ контроль кислотно-основного состояния и коррекция ацидоза: внутривенно раствор гидрокарбоната натрия в начальной дозе $1–2 \text{ ммоль/кг}$;
- ◆ коррекция гиперкалиемии (фуросемид 1% — $1–2 \text{ мл}$, 10% раствор глюкозы с инсулином);
- ◆ гепарин 2,5 тыс. ЕД с целью профилактики ДВС-синдрома;
- ◆ контроль мочеотделения, при признаках миоглобинурии применить форсированный диурез.

Икота во время операции возникает при раздражении диафрагмы или диафрагмального нерва местным патологическим процессом, воздухом, в избытке попавшим во время введения в анестезию, а также в ответ на манипуляцию хирурга в брюшной полости на фоне поверхностной анестезии. С целью предупреждения интраоперационной икоты необходимо применять желудочный зонд при абдоминальных операциях, избегать превышения пикового давления ИВЛ свыше 20 см водн. ст. при ИВЛ через лицевую маску во время индукции анестезии. При возникновении икоты следует углубить общую анестезию и мышечную релаксацию, провести аспирацию содержимого желудка, а в случае неэффективности предпринятых мер ввести внутривенно метоклопрамид (10 мг) или прометазин (25 мг).

ОСНОВНЫЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ АНЕСТЕЗИИ

Миорелаксанты

Препарат	Начальная доза, мг/кг	Время развития максимального блока (интубации), с	Время введения повторной дозы, мин	Элиминация
Сукцинилхолин (дитилин, листенон)	1	60	5–20	Гидролиз плазменной холинэстеразой
Пипекурониум (ардуан)	0,08–0,1	240–360	40–200	>90% почки
Панкурониум (павулон)	0,08–0,12	180–300	80–100	85% почки, 15% печень
Рокурониум (эсмерон)	0,6–1,2	60–90	40–150	Печень
Векурониум (норкурон)	0,1–0,12	120–180	25–30	10–20% почки, 80% печень
Мивакуриум (мивакрон)	0,15–0,25	90–120	15–20	Гидролиз плазменной холинэстеразой
Атракуриум (Тракриум)	0,4–0,5	120–180	25–30	Эфирный гидролиз и элиминация Хоффмана
Цисатракуриум (Нимбекс)	0,15–0,2	120–150	50–60	Элиминация Хоффмана

Местные анестетики

Препарат	Метод анестезии и концентрация, %	Длительность действия	Начало действия	Максимальная доза, мг
Новокаин	Инфильтрационная (0,5–1)	30–40 мин	Быстро	Без адреналина — 400; с адреналином — 600
Лидокаин	Инфильтрационная (0,5–1) Проводниковая (1–2) Эпидуральная (1–2) Спинальная (1,5–2)	0,5–2 ч 1,5–3 ч 0,5–1 ч 1–1,5 ч	Быстро	Без адреналина — 300; с адреналином — 500
Бупивакаин	Инфильтрационная (0,25–0,5) Проводниковая (0,25–0,5) Эпидуральная (0,25–0,75) Спинальная (0,5–0,75)	2–4 ч 6–12 ч 1,5–3 ч 2–4 ч	Медленно	Без адреналина — 175; с адреналином — 225
Ропивакаин	Инфильтрационная (0,5) Проводниковая (0,5) Эпидуральная (0,5–1)	2–6 ч 5–8 ч 2–5 ч	Медленно	250

Неингаляционные анестетики, седативные средства

ТИОПЕНТАЛ НАТРИЯ

Форма выпуска. Желтый порошок. Флаконы по 1 г.

Дозировка. Индукция анестезии: 3–6 мг/кг (раствор 1–2%).

Начало действия: 10–30 с.

Длительность действия: 5–10 мин.

Особенности. Аллергические реакции. Гипотензия. Угнетение дыхания и апноэ. Повреждение тканей при экстравазальном введении.

Противопоказания. Нестабильность гемодинамики. Шок. Порфирия.

ПРОПОФОЛ (ДИПРИВАН, ПОФОЛ, РЕКОФОЛ)

Форма выпуска. Белая водная эмульсия. Ампулы 200 мг, флаконы 500 мг.

Дозировка. Индукция анестезии: 1,5–2,5 мг/кг. Поддержание анестезии: 4–12 мг/кг/ч.

Начало действия: 90–100 с.

Длительность действия: 5–10 мин.

Особенности. Гипотензия. Угнетение дыхания и апноэ. Боль при введении. Аллергические реакции.

Противопоказания. Аллергические реакции на препарат в анамнезе.

КЕТАМИН (КАЛИПСОЛ)

Форма выпуска. Прозрачная бесцветная жидкость. Ампулы 10 мл 5% раствора.

Дозировка. Индукция анестезии: в/в 1–2 мг/кг, в/м 6–8 мг/кг. Поддержание анестезии: в/в 0,5–1 мг/кг.

Начало действия: в/в — 30–60 с, в/м — 5 мин.

Длительность действия: в/в — 10–15 мин, в/м — 30–40 мин.

Особенности. Повышение артериального давления и частоты сердечных сокращений, повышение внутричерепного и внутриглазного давления. Бронходилатация. Не угнетает дыхание. Повышение бронхиальной секреции и саливации. Вызывает галлюцинации и неприятные сновидения, гипертонус мышц.

ДИАЗЕПАМ (СИБАЗОН, СЕДУКСЕН, РЕЛАНИУМ)

Форма выпуска. Прозрачная бесцветная жидкость. Ампулы 2 мл 0,5% раствора.

Дозировка. Индукция анестезии: в/в 0,3–0,5 мг/кг. Поддержание анестезии: в/в 0,1 мг/кг по требованию.

Начало действия: в/в — 1–3 мин, зависит от дозы.

Длительность действия: после введения 0,5 мг/кг — 2–4 ч, зависит от дозы.

Особенности. Вызывает амнезию. Антидот — флумазенил (анексат). Эффект кумуляции.

МИДАЗОЛАМ (ДОРМИКУМ)

Форма выпуска. Прозрачная бесцветная жидкость. Ампулы 3 мл 0,5% раствора (15 мг).

Дозировка. Индукция анестезии: в/в 0,05–0,15 мг/кг. Поддержание анестезии: в/в 0,05 мг/кг по требованию. Седация: в/в — 0,5–1 мг/кг, в/м — 0,07 мг/кг.

Начало действия: в/в — 1–3 мин, зависит от дозы.

Длительность действия: после введения 0,2 мг/кг — 90–150 мин, зависит от дозы.

Особенности. Вызывает амнезию. Антидот — флумазенил (анексат). Эффект кумуляции.

НАТРИЯ ОКСИБАТ (НАТРИЯ ОКСИБУТИРАТ)

Форма выпуска. Ампулы 10 мл 20% раствора (2 г).

Дозировка. Индукция анестезии: в/в 50–120 мг/кг со скоростью 1–2 мл/мин.

Начало действия: 5–7 мин.

Длительность действия: 2–4 ч.

Особенности. Антигипоксическое действие. Вызывает гипокалиемию.

Наркотические анальгетики

ФЕНТАНИЛ

Форма выпуска. Ампулы 2 мл 0,005% (0,1 мг).

Дозировка. Индукция анестезии: в/в 0,005–0,007 мг/кг, поддержание анестезии: в/в 0,0015–0,003 мг/кг через 15–30 мин.

Длительность действия: после введения 0,1 мг — 30–60 мин.

Особенности. Брадикардия, угнетение дыхания, ригидность мышц, тошнота и рвота.

ТРИМЕПЕРИДИН (ПРОМЕДОЛ)

Форма выпуска. Ампулы 1 мл 2% (20 мг).

Дозировка: в/в 0,3 мг/кг, максимальная разовая 40 мг, максимальная суточная 160 мг.

Длительность действия: 3–4 ч.

Особенности. Брадикардия, угнетение дыхания, тошнота и рвота.

МОРФИН

Форма выпуска. Ампулы 1 мл 1% (10 мг).

Дозировка: в/в 0,15 мг/кг, максимальная разовая 20 мг, максимальная суточная 50 мг.

Длительность действия: 3–5 ч.

Особенности. Гипотензия, угнетение дыхания, тошнота и рвота, кожный зуд, высвобождение гистамина.

БУПРЕНОРФИН (БУПРАНАЛ)

Форма выпуска. Ампулы 1 мл 0,3 мг.

Дозировка: в/в 0,3 мг.

Длительность действия: 6–8 ч.

БУТОРФАНОЛ (МОРАДОЛ, СТАДОЛ)

Форма выпуска. Ампулы 1 мл 0,2% (2 мг).

Дозировка: в/в 0,2–2 мг.

Длительность действия: 3–4 ч.

НАЛБУФИН (НУБАИН)

Форма выпуска. Ампулы 2 мл 1% (20 мг).

Дозировка: в/в 20 мг.

Длительность действия: 3–6 ч.

ТРАМАДОЛ (ТРАМАЛ)

Форма выпуска. Ампулы 2 мл 5% (100 мг).

Дозировка: в/в 100–200 мг.

Длительность действия: 3–5 ч.

Ненаркотические анальгетики, НСПВС

МЕТАМИЗОЛ НАТРИЙ (АНАЛЬГИН)

Форма выпуска. Ампулы 2 мл 0,005% (0,1 мг).

Дозировка: в/в (в/м) 1 г, максимальная суточная доза 3 г.

ПАРАЦЕТАМОЛ (ПЕРФАЛГАН)

Форма выпуска. Флаконы 100 мл (1 г).

Дозировка: в/в по 1 г (100 мл), не чаще чем каждые 4 ч; максимальная суточная доза 4 г.

ДИКЛОФЕНАК

Форма выпуска. Ампулы 3 мл 2,5% (75 мг).

Дозировка: в/м 1–2 мг/кг 1–2 раза в сутки.

КЕТОПРОФЕН (КЕТОНАЛ)

Форма выпуска. Ампулы 2 мл (100 мг).

Дозировка: в/м 100 мг 1–2 раза в сутки.

КЕТОРОЛАК (КЕТОРОЛ, КЕТАНОВ)

Форма выпуска. Ампулы по 1 мл (30 мг).

Дозировка: 10–30 мг в/м каждые 4–6 ч, максимальная суточная доза 90 мг.

ЛОРНОКСИКАМ (КСЕФОКАМ)

Форма выпуска. Лиофилизат для приготовления раствора для внутривенного и внутримышечного введения. Лиофилизат — 1 флакон 8 мг лорноксикама. Растворитель — вода для инъекций 1 ампула 2 мл.

Дозировка: 8–16 мг в/в, в/м, максимальная суточная доза 16 мг.

Вазопрессоры

ЭПИНЕФРИН (АДРЕНАЛИН)

Форма выпуска. Ампулы по 1 мл 0,1% (1 мг).

Дозировка: в/в 0,1–0,3 мкг/кг/мин.

НОРЭПИНЕФРИН (НОРАДРЕНАЛИН)

Форма выпуска. Ампулы по 1 мл 0,2%.

Дозировка: в/в 1–30 мкг/мин, титрование до эффекта.

ФЕНИЛЭФРИН (МЕЗАТОН)

Форма выпуска. Ампулы по 1 мл 1%.

Дозировка: начальная инфузия 10 мкг/мин, затем титрование до эффекта.

ДОПАМИН (ДОФАМИН)

Форма выпуска. Ампулы по 5 мл 0,5% или 4%.

Дозировка: в/в 2–15 мкг/(кг · мин).

ДОБУТАМИН (ДОБУТРЕКС)

Форма выпуска. Флаконы по 20 мл 1,25%.

Дозировка: в/в 2–15 мкг/(кг · мин).

Вазодилататоры

НИТРОГЛИЦЕРИН (ПЕРЛИНГАНИТ)

Форма выпуска. Ампулы по 1 мл 0,05%.

Дозировка: в/в начальная инфузия 50 мкг/мин, затем титрование до эффекта, 25–1000 мкг/мин.

Особенности. Может вызывать головную боль. Сорбируется на стенках инфузионных систем. Вызывает метгемоглобинемию.

НИТРОПРУССИД НАТРИЯ (НАНИПРУС)

Форма выпуска. Ампулы по 1 мл 0,05%.

Дозировка: в/в начальная инфузия 0,1 мкг/(кг · мин), затем титрование до эффекта, максимально 10 мкг/(кг · мин).

Особенности. Раствор неустойчив на свету и должен использоваться в непрозрачных инфузионных системах.

Антикоагулянты

ГЕПАРИН

Показания. 1. Тромбоз и тромбоэмболия. 2. Профилактика тромбоэмболии.

Доза: 1) начальная 50–150 ед/кг в/в, поддержание 15–25 ед/(кг · ч) в/в под контролем АЧТВ. 2) п/к 5000 ЕД каждые 6–12 ч.

Механизм действия. Потенцирует действие антитромбина III, блокирует конвертацию протромбина.

Особенности. Может вызвать кровотечение, тромбоцитопению, аллергические реакции. Не проникает через плаценту. Период полувыведения увеличивается при почечной недостаточности, уменьшается при тромбоэмболии и заболеваниях печени.

ДАЛТЕПАРИН (ФРАГМИН)

Показания. 1. Профилактика тромбоза глубоких вен. 2. Острый коронарный синдром. 3. Лечение тромбоза глубоких вен.

Доза: 1) п/к 2500–5000 ЕД однократно; 2) 120 ЕД/кг (максимальная доза 10 000 ЕД) п/к каждые 12 ч; в/в — поддержание 15–25 ЕД/(кг · ч) под контролем АЧТВ, 3) п/к 5000 ЕД каждые 6–12 ч.

ЭНОКСАПАРИН (КЛЕКСАН)

Показания. 1. Профилактика тромбоза глубоких вен. 2. Острый коронарный синдром. 3. Лечение тромбоза глубоких вен.

Доза: 1) п/к 40 мг однократно; 2) 1 мг/кг п/к каждые 12 ч, 3) 1 мг/кг п/к каждые 12 ч.

Антиаритмические препараты

АМИОДАРОН (КОРДАРОН)

Показания. Рефрактерная или повторная предсердная или желудочковая тахикардия.

Доза: начальная в/в медленно 150–300 мг за 10 мин, затем 360 мг в/в за 6 ч (1 мг/мин), затем 450 мг за оставшиеся 18 ч (0,5 мг/мин).

Особенности. Может вызвать выраженную синусовую брадикардию, АВ-блокаду. Осторожно при патологии печени и щитовидной железы.

ЛИДОКАИН

Показания. Желудочковая аритмия. Местное обезболивание.

Доза: в качестве антиаритмика начальная в/в 1 мг/кг. Повторная — через 20–30 мин. Поддержание — в/в инфузия 15–50 мкг/(кг · мин).

В качестве местного анестетика максимальная доза 5 мг/кг.

Особенности. При передозировке головокружение, судороги, гипотензия, нарушения проведения (блокада) сердца.

ВЕРАПАМИЛ

Показания. Суправентрикулярная тахикардия, фибрилляция и трепетание предсердий, синдром WPW.

Доза: в/в 2,5–10 мг за 2 мин, при необходимости повторная доза 10 мг через 30 мин.

Особенности. Может вызвать брадикардию, нарушения проводимости, гипотензию.

ПРОКАИНАМИД (НОВОКАИНАМИД)

Показания. Желудочковая экстрасистолия, желудочковая тахикардия, трепетание предсердий.

Доза: в/в 1,5 мг/кг в течение 2 мин, 0,3 мг/(кг · мин).

Противопоказания. Синоатриальная и атриовентрикулярная блокада II–III степени, гипотензия.

ДИГОКСИН

Показания. Сердечная недостаточность, тахиаритмии, фибрилляция и трепетание предсердий.

Доза: начальная в/в 0,5–1 мг/сут. Поддержание в/в 0,125–0,5 мг ежедневно.

Особенности. Осторожно при синдроме WPW, при гипокалиемии, гипوماгнемии, гиперкальциемии.

ПРОПРАНОЛОЛ (ОБЗИДАН)

Показания. Суправентрикулярные тахикардии, трепетание и фибрилляция предсердий.

Доза: 1–10 мг в/в.

Особенности. Нарушения проводимости, кардиодепрессивное и гипотензивное действие, бронхоспазм.

ЭСМОЛОЛ (БРЕВИБЛОК)

Показания. Суправентрикулярные тахикардии, трепетание и фибрилляция предсердий.

Доза: в/в 500 мкг/кг в течение 1 мин, затем инфузия 50–250 мкг/(кг · мин).

Особенности. Нарушения проводимости, кардиодепрессивное и гипотензивное действие.

МЕТОПРОЛОЛ (БЕТАЛОК)

Показания. Гипертензия, стенокардия, аритмия, феохромоцитомы.

Доза: внутрь 50–100 мг через 6–24 ч, в/в по 2,5–5 мг до эффекта, максимально 15 мг.

Особенности. Может вызвать брадикардию, нарушение проводимости, бронхоспазм, кардиодепрессивное и гипотензивное действие.

АДЕНОЗИН

Показания. Пароксизмальная суправентрикулярная тахикардия.

Доза: в/в 6–12 мг.

Особенности. После введения возможна асистолия 3–6 с. Может вызвать гипотензию, учащение дыхания, бронхоспазм, прилив крови к голове. Не восстанавливает синусовый ритм при трепетании и фибрилляции предсердий, желудочковой тахикардии.

Противопоказания. Блокада II–III степени, синдром слабости синусового узла.

Другие препараты

НЕОСТИГМИНА МЕТИЛСУЛЬФАТ (ПРОЗЕРИН)

Форма выпуска. Ампулы по 1 мл 0,05%.

Дозировка: для декураризации в/в 0,03–0,07 мг/кг.

СУГГАМАДЕКС (БРАЙДАН)

Показания. Предназначен для быстрого прекращения миорелаксации (декураризации), вызванной рокуронием и векуронием. Необратимо связывает молекулы рокурония и векурония. Выводится с мочой.

Форма выпуска: раствор 100 мг/мл, флаконы 2 мл и 5 мл.

Путь введения: внутривенно.

Доза: при глубокой релаксации (1–2 посттетанических ответа) — 4 мг/кг. При умеренной релаксации (появление второго ответа при стимуляции TOF (T2)) — 2 мг/кг. Для восстановления мышечного тонуса немедленно после введения рокурония в обычной начальной дозе необходимо введение в дозе 16 мг/кг.

ФАМОТИДИН (КВАМАТЕЛ)

Показания. Профилактика аспирации. Профилактика образования язв желудка.

Дозировка: в/в или внутрь 20 мг каждые 12 ч.

ОМЕПРАЗОЛ (ЛОСЕК)

Показания. Профилактика образования язв желудка.

Дозировка: в/в или внутрь 40 мг каждые 24 ч.

ФУРОСЕМИД (ЛАЗИКС)

Показания. В качестве диуретика — гипертензия, отек легких, почечная недостаточность.

Доза: начальная 2–40 мг в/в.

Механизм действия. Повышает выделение Na^+ , K^+ , Cl^- , PO_4^{3-} , Ca^{2+} и воды за счет угнетения реабсорбции в петле Генле.

Особенности. Может вызвать электролитный дисбаланс, дегидратацию, гипотензию.

ГАЛОПЕРИДОЛ

Показания. Психозы. Послеоперационная тошнота и рвота.

Доза: 0,5–10 мг внутрь, в/в или в/м.

Особенности. Может вызвать экстрапирамидные расстройства и злокачественный нейролептический синдром.

ДРОПЕРИДОЛ

Показания. Послеоперационная тошнота и рвота. Премедикация. Потенцирование анестезии. Нейролептаналгезия.

Доза: 2,5–15 мг в/в или в/м.

Особенности. Гипотензия. Дисфория. Может вызвать экстрапирамидные расстройства.

ФЛУМАЗЕНИЛ (АНЕКСАТ)

Показания. Антагонист бензодиазепинов.

Доза: для вывода из общей анестезии в начальной дозе — 0,2 мг в течение 15 с, при необходимости — по 0,1 мг с интервалом 1 мин; максимальная доза — 1 мг.

НАЛОКСОН

Показания. Антагонист наркотических анальгетиков.

Доза: в/в, в/м, п/к. При передозировке наркотических анальгетиков взрослым — в дозе 0,4–2 мг, детям — 5–10 мкг/кг. Если применение в указанной дозе не приносит ожидаемого эффекта, введение в той же дозе повторяют через 2–3 мин. Максимальная суммарная доза — 10 мг.

Особенности. Гипертензия. Тахикардия. Аритмия. Отек легких. Исчезновение аналгезии.

ОКСИТОЦИН

Показания. 1. Послеродовое кровотечение, атония матки. 2. Стимуляция родовой деятельности.

Доза: 1) 10 ЕД в/м или 10–40 ЕД в 1000 мл кристаллоидов под контролем атонии (0,02–0,04 ЕД/мин). 2) 0,0005–0,002 ЕД/мин, максимально 0,02 ЕД/мин.

Особенности. Может вызвать разрыв матки, дистресс плода, анафилаксию, гипотензию, тахикардию, аритмию.

ПРАКТИКУМ

для начинающих анестезиологов

Под редакцией
профессора Юрия Сергеевича Полушина

*Издание второе,
переработанное и дополненное*

ООО «Издательство ФОЛИАНТ»
190020, Санкт-Петербург, Нарвский пр., 18, оф. 502
тел./факс: (812) 325-39-86, 786-72-36
e-mail: foliant@peterlink.ru
<http://www.foliant.com.ru>

Подписано в печать 26.04.2011.
Формат 60×88 $\frac{1}{8}$. Печ. л. 16.
Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Тираж 1000 экз. Заказ № 3734

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП «Типография «Наука»
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12



190020, Санкт-Петербург, Нарвский пр., 18, офис 502

Тел. (812) 325-39-86, 786-72-36

Тел./факс (812) 320-08-06

e-mail: foliant@peterlink.ru

<http://www.foliant.com.ru>



ISBN 978-5-93929-204-7



9 785939 292047