

ням. Наиболее известный вариант такой ситуации – отравление цианидами (ингибция цитохромоксидазы).

### Недыхательные функции легких

Основная функция легких – поддержание нормального газового состава крови путем газообмена. Однако они выполняют еще несколько важных физиологических функций:

- депо крови, доступное для компенсации объема циркуляции при дефиците;
- фильтрация циркулируемых тромбов, микроагрегатов и др.;
- метаболическая активность: активация ангиотензина I и II;

инактивация: норадреналина, брадикинина, 5-гидрокситриптамина, некоторых простагландинов;

- иммунологическая: секреция IgA в бронхиальную слизь.

В заключении следует сказать, что статья затронула много сложных процессов газообмена, составляющих основу физиологии дыхания. Чтобы анестезиолог мог правильно и эффективно решать проблемы, связанные с дыхательной системой необходимо лучше понимать, как эти процессы регулируются и могут нарушаться.

## АНЕСТЕЗИЯ У БОЛЬНЫХ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ

*М. Мерсье (Бристоль, Великобритания и Сидней, Австралия)*

### Введение

Пациенты с патологией системы дыхания имеют высокий риск развития осложнений в периоперационном периоде. Чаще всего проблемы возникают в послеоперационном периоде и являются следствием таких нарушений, как поверхностное дыхание, недостаточное расправление легочной ткани, базальный коллапс легкого и присоединение инфекции. Чтобы снизить риск возникновения таких осложнений, необходимо тщательно оценивать и оптимизировать функцию дыхания до операции. Для этого используют физиотерапию, проводят анализ всех назначений, в ряде случаев может потребоваться консультация пульмонолога. Плановое хирургическое вмешательство должно быть предпринято после полноценной подготовки пациентов с заболеваниями системы дыхания.

### Общие положения

*Общее состояние здоровья*

Классификация ASA (1-5 классов) четко коррелирует со степенью риска возникновения пульмонологических осложнений в послеоперационном периоде. Плохая переносимость пациентом физической нагрузки также является маркером такого риска.

*Курение*

У активных и пассивных курильщиков с гиперреактивностью дыхательных путей нарушена дренажная функция мукоцилиарного аппарата. Для них характерен высокий риск периоперационных осложнений, таких как развитие ателектазов или пневмонии. Чтобы снизить риск их развития, необходим 8-недельный отказ от курения до операции.

Даже 12 часовой отказ от курения до анестезии – достаточное время для очищения организма от никотина (коронарный констриктор). Это позволяет снизить уровень карбоксигемоглобина и улучшить кислород-транспортную функцию крови.

*Ожирение*

Норма ИМТ (Индекс Массы Тела определяется как отношение веса в кг к квадрату роста в м) составляет 22-28. Если ИМТ более 35, то это считается патологическим ожирением. Нормальный вес (кг) равен росту (см) минус 100 для мужчин и минус 105 для женщин.

У пациентов с ожирением часто прогнозируется трудная интубация, возникает коллапс базальных отделов легких, что приводит к развитию гипоксемии в послеоперационном периоде. Данные о сонном апноэ в анамнезе могут также осложнить состояние пациента после операции. Решение проблем – «сбросить лишний вес» до операции и стабилизировать состояние сопутствующей патологии (сахарный диабет и артериальная гипертензия).

*Физиотерапия*

Обучение пациентов до операции методикам дренирования дыхательных путей и увеличения объема легких позволяет в послеоперационном периоде снизить количество легочных осложнений. К методам послеоперационной физиотерапии относятся ранняя мобилизация, стимуляция кашля, глубокого дыхания, а также перкуссионный и вибрационный массаж с последующим дренированием мокроты.

*Обезболивание*

Эффективное обезболивание очень важный элемент терапии в послеоперационном перио-

де, так как оно позволяет углубить дыхание и активизировать пациента. Это предотвращает задержку мокроты и ателектазирование, а также снижает частоту развития послеоперационной пневмонии. Наиболее эффективным видом обезболивания является продленная эпидуральная аналгезия у пациентов после абдоминальных или торакальных операций, однако она не везде доступна (см. раздел Эпидуральная аналгезия).

Методы послеоперационного обезболивания всегда должны обсуждаться с пациентом до операции.

#### *Влияние факторов общей анестезии*

Оно очень незначительно и проявляется лишь спустя 24 часа после операции. Однако последствия общей анестезии могут усугубить состояние пациентов с ограниченными резервными возможностями легких вплоть до развития дыхательной недостаточности.

- Манипуляции на дыхательных путях (ларингоскопия и интубация), а также хирургический стресс могут привести к возникновению ларинго- и бронхоспазма.
- Эндотрахеальная интубация исключает возможность увлажнения, подогрева и фильтрации от примесей вдыхаемой смеси (это функция верхних дыхательных путей). При этом создаются благоприятные условия для высушивания слизистой дыхательных путей и их инфицирования. Идеальным для подогрева и увлажнения ингаляционных анестетиков считается использование тепло- и влагообменников (ТВО).
- Ингаляционные анестетики подавляют респираторный рефлекс на гипоксию и гиперкапнию, а также подавляют дренажную функцию легких. Функциональная остаточная емкость (ФОЕ) снижается, а шунтирование крови в легких увеличивается. Эти неблагоприятные изменения приводят к развитию гипоксемии и чаще всего наблюдаются при положении пациента в литотомическом и с опущенным головным концом стола, а также при ожирении.
- Вентиляция с перемежающимся положительным давлением приводит к развитию дисбаланса в соотношении вентиляция/кровоток в легких и требует повышения содержания кислорода во вдыхаемой смеси.
- Избыточная водная нагрузка приводит к развитию отека легких у пациентов с сердечной недостаточностью.

- Перед экстубацией ждут восстановления нейро-мышечной проводимости. В блоке посленаркозного пробуждения постнаркозная депрессия снижает тонус дыхательной мускулатуры и это может привести к развитию обструкции дыхательных путей.

#### *Анестезиологические средства*

- Внутривенное введение таких анестетиков, как тиопентал, пропофол и этomidат, может вызвать начальное переходящее апноэ. При использовании кетамин дыхательный центр не угнетается, но усиливается слюноотделение.
- Тиопентал повышает реактивность дыхательных путей.
- Ингаляционные анестетики подавляют активность дыхательного центра в следующей последовательности (в сторону уменьшения): энфлюран>десфлюран>изофлюран>севофлюран>галотан. Эфир стимулирует дыхательный центр, но раздражает дыхательные пути, приводя к гиперсаливации, что может провоцировать кашель.
- Атракуриум и тубокурарин стимулируют выброс гистамина, что может привести к развитию бронхоспазма, следовательно, этих препаратов следует избегать при астме.
- Опиоиды и бензодиазепины угнетают дыхательный центр и рефлексы на гипоксию и гиперкапнию. Морфин стимулирует выброс гистамина, что может спровоцировать внезапный бронхоспазм. Нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) могут обострить приступ астмы. Петидин – альтернативный опиоидный анальгетик для астматиков.

#### *Влияние хирургического вмешательства*

- Необходимо иммобилизовать верхнеабдоминальные и торакальные швы послеоперационных ран, чтобы уменьшить болевую импульсацию. С этой целью накладывают повязки, шины для сокращения объема движений диафрагмы и межреберных мышц. Такие манипуляции ограничивают способность пациента к глубокому дыханию и повышают риск развития послеоперационных осложнений со стороны системы дыхания. Хирургические вмешательства на конечностях, поверхностных тканях, нижних отделах живота значительно меньше влияют на функцию дыхания.

- Лапаротомия может привести к перемещению жидкостей и экссудата, что ограничивает движения диафрагмы и ведет к нарушению дыхания. В частности, газы (особенно, оксид азота) и жидкости могут накапливаться в просвете кишечника и в перитонеальной полости, что становится причиной их перерастяжения и нарушения дыхания.
- В течение первых трех часов после хирургического вмешательства сохраняется повышенный риск развития дыхательных нарушений.
- Нормализация функции легких в послеоперационном периоде может потребовать одну-две недели.

### Предоперационная подготовка

#### Общая оценка состояния пациента

Она включает в себя анамнез, обследование и ряд лабораторных и инструментальных исследований.

**Анамнез.** Необходимо расспросить пациента о наличии у него хрипов, кашля, продукции мокроты, кровохарканья, болей в груди, переносимости физической нагрузки, ортопноэ и пароксизмального ночного нарушения дыхания. Диагноз при наличии хронических жалоб со стороны грудной клетки, таких как при астме или бронхоэктазах, чаще всего уже известен. Учитываются аллергологический анамнез и какие препараты пациент принимает в настоящее время; следует поинтересоваться какой стаж курения. Протоколы ранее проводимых анестезий могут быть доступны, а это важные дополнительные сведения.

**Обследование.** Проверьте наличие цианоза, диспноэ, частоту дыхания, наличие асимметрии экскурсий грудной клетки, наличие хрипов, кашля и цвет мокроты. Методы аускультации и перкуссии грудной клетки могут помочь в обнаружении зон коллабирования, уплотнения легочной ткани, выпота в плевральную полость, отека или инфицирования легких. Легочное сердце можно заподозрить по наличию периферических отеков и набуханию яремных вен. Обнаружение «прыгающего» пульса и тремора кистей рук может указать на задержку углекислоты в организме, а увеличенные шейные лимфатические узлы – на рак легкого.

**Исследования.** Наличие лейкоцитоза указывает на активный инфекционный процесс, полицитемия – на хроническую гипоксию. У пациентов с диспноэ необходимо исследовать газовый состав крови и попытаться интерпретировать его в зависимости от процентного содержания кислорода во вдыхаемой смеси.

По наличию до операции гипоксии или гиперкапнии можно судить о возможности развития в послеоперационном периоде дыхательной недостаточности, что потребует госпитализации пациента в отделение интенсивной терапии.

Функциональные тесты системы дыхания, если они доступны, обеспечивают основной предоперационный уровень исследований. Данные клинического исследования грудной клетки необходимо соразмерить с возрастом, весом и полом пациента. Результаты исследования необходимо также сравнить с записями предыдущих исследований.

- $ОФВ_{1,0}$  (Объем Форсированного Выдоха за 1 секунду) и ФЖЕЛ (Форсированная Жизненная Емкость Легких) являются стандартными исследованиями. Снижение соотношения  $ОФВ_{1,0}/ФЖЕЛ$  указывает на наличие обструктивного заболевания дыхательных путей. В норме это соотношение равно или больше 0,75 (75%). Снижение ФЖЕЛ отмечается при рестриктивной патологии легких.
- Снижение  $ОФВ$  или ФЖЕЛ ниже 70% от нормы, или снижение соотношения  $ОФВ_{1,0}/ФЖЕЛ$  ниже 65% коррелирует с высоким риском дыхательных осложнений в послеоперационном периоде.

Рентгенография грудной клетки позволяет выявить наличие выпота в плевре, очаги коллабирования и уплотнения легочной ткани, инфекционного процесса, отека легких или повышенную воздушность легочной ткани при эмфиземе.

При анализе ЭКГ можно обнаружить *R-pulmonale*, признаки перегрузки правых отделов сердца (доминирование зубцов R в септальных отведениях) или блокаду правой ножки пучка Гиса.

#### Премедикация

Препараты, входящие в премедикацию (если есть в ней необходимость), не должны угнетать функцию дыхания. Опиоиды и бензодиазепины относятся к таким препаратам и лучше по возможности от них отказаться или использовать очень осторожно. Ингаляционно можно использовать увлажненный кислород (см. раздел *Кислородотерапия*).

Антихолинергические препараты, такие как атропин, высушивают слизистые верхних дыхательных путей. Использование их желательно перед анестезией калипсолом или эфиром.

## Специфическая патология органов дыхания

### Простуда (острое респираторное заболевание)

Многие пациенты, готовящиеся к плановому хирургическому вмешательству, могут иметь инфекцию верхних дыхательных путей без температурной реакции или продуктивного кашля. Выполнение крупных абдоминальных или торакальных операций пациентам с инфекцией нижних дыхательных путей должно быть отсрочено.

### Инфекции дыхательных путей

Пациенты с инфекцией верхних дыхательных путей с температурной реакцией и продуктивным кашлем до операции должны быть соответствующим образом пролечены, чтобы снизить риск развития послеоперационных осложнений со стороны органов дыхания. Если же операцию нельзя отсрочить, необходимо назначить курс антибиотикотерапии.

### Астма

При астме дыхательные пути гиперчувствительны, отечны, воспалены и сужены из-за спазма гладкой мускулатуры. Заболевание, в отличие от хронической обструктивной патологии легких, носит реверсивный характер. Плановая операция пациентам с астмой выполняется лишь в состоянии ремиссии. Анестезиолог должен быть информирован о степени тяжести заболевания и эффективности корректирующей терапии. Можно воспользоваться консультацией аллерголога и физиотерапевта. В случае, если астма плохо поддается лечению, эффективным может оказаться краткий курс стероидной терапии. Пациентам, получающим преднизолон (особенно более 10 мг в день), в послеоперационном периоде необходимо продолжить его применение.

### Оценка состояния пациента до операции

- Тяжесть заболевания оценивается по частоте и выраженности приступов, включая эпизоды госпитализации, в том числе в отделение интенсивной терапии, а также лекарственный анамнез. Пациент может сам оценить, насколько тяжелое у него заболевание. При обследовании можно выявить хрипы на выдохе, участием в дыхании вспомогательной мускулатуры, эмфизематозную грудную клетку. Измеряется пиковая скорость на выдохе ( $ПС_{\text{выд}}$ ) до и после использования бронходилататоров. Наиболее достоверной информацией является трендовое наблюдение такой пробы (у пациента оно может быть «на руках»). Ис-

пользуется стандартные спирометрические показатели ( $ОФВ_{1,0}$  и  $ОФВ_{1,0}/ФЖЕЛ$ ).

- При тяжелом течении заболевания (одышка при минимальной физической нагрузке) исследуется газовый состав крови.
- До операции у пациента не должно быть хрипов на выдохе,  $ПС_{\text{выд}}$  при этом должна составлять не менее 80% от нормального значения или от персонального лучшего показателя. Тяжелым астматикам иногда требуется переход от ингаляторов к небулайзерной терапии. Обычная доза ингаляционных стероидов может быть увеличена или переходят на таблетированные формы в соответствующей дозе (20-40 мг преднизолон) в течение 1 недели до операции с консультацией пульмонолога.

### Периоперационное обеспечение

- Решите вопрос о смене ингалятора с бета 2-агонистом, например, с салбутамолом, на небулайзерную терапию. Используйте салбутамолом небулайзером (2,5-5 мг) в премедикации.
- Избегайте использования аспирина, других НПВП или возможных аллергенов, известных пациенту. Чтобы исключить вероятность возникновения осложнений общей анестезии, рекомендуют, по возможности, использовать местное или регионарное обезболивание. В случае, если общая анестезия показана, то использование ее в комбинации с регионарной анестезией позволит снизить дозу ингаляционных анестетиков, а в послеоперационном периоде исключить необходимость применения опиоидных анальгетиков. Это позволяет значительно снизить вероятность дыхательных осложнений.
- Калипсол и все ингаляционные анестетики являются бронходилататорами. Все манипуляции в зоне дыхательных путей должны быть минимальны и выполняться в условиях адекватной анестезии.
- При проведении крупных и длительных вмешательств необходимо использование миорелаксантов для проведения ИВЛ. У астматиков с выраженной бронхообструкцией частота аппаратного дыхания должна быть эффективно снижена, чтобы не пре-

пятствовать затрудненному медленному выдоху. Следует отказаться от использования атракуриума и тубокурарина, так как для них характерен выброс гистамина. Это также относится к морфину. Петидин – средство выбора для пациентов с хрипами на выдохе.

- Экстубация выполняется при полном восстановлении нейромышечной проводимости, при этом спонтанное дыхание должно обеспечивать адекватную оксигенацию.

#### *Терапия послеоперационного периода*

- Адекватная аналгезия жизненно необходима.
- В течение 72 часов после крупных абдоминальных или торакальных операций проводят ингаляцию увлажненного кислорода (см. раздел *Кислородотерапия*), а также физиотерапию до восстановления мобильности пациента.
- До восстановления возможности энтерального питания необходима адекватная инфузионная терапия.
- Сразу по окончании операции возобновляют терапию антиастматическими препаратами. Временно можно заменить таблетированные стероиды на внутривенное их введение (см. раздел *Поддерживающая стероидная терапия*), а если пациент не может глубоко вдохнуть, то аэрозольные ингаляторы заменяют небулайзерной терапией. В противном случае послеоперационный период может осложниться нарушениями дыхания.
- Невозможность обеспечить эффективную оксигенацию и адекватную вентиляцию является показанием для госпитализации в отделение интенсивной терапии с целью проведения 4вспомогательной искусственной вентиляции.

#### *Хронические обструктивные заболевания легких (ХОЗЛ)*

Основной проблемой при ХОЗЛ является обструкция дыхательных путей (обычно необратимая) с гиперсекрецией слизи и повторными инфекциями. Такие пациенты по классификации ASA находятся в четкой корреляции с риском послеоперационных легочных осложнений.

Если при проведении спирометрии отмечается улучшение соотношения  $ОФВ_{1,0}/ФЖЕЛ$

после пробы с бронходилататором, то процесс считается обратимым и пациент получает лечение, как при астме. При отсутствии эффекта небулайзерной терапии (хрипы на выдохе сохраняются) назначают недельный курс стероидной терапии (преднизолон 20-40 мг/сутки per os). Антибиотики показаны лишь в случае изменения цвета мокроты, указывающем на активность инфекционного процесса. Пациенты с право- и левожелудочковой сердечной недостаточностью должны получать диуретики. На фоне физиотерапии должно уменьшиться количество мокроты, а пациент должен найти в себе силы бросить курить.

В предоперационном периоде пациентам, у которых возникают трудности при подъеме на один лестничный пролет или имеющим легочное сердце, проводится оценка газового состава артериальной крови. Таким больным после абдоминальной или торакальной операции может потребоваться вентиляционная поддержка в течение 1-2 дней в условиях отделения интенсивной терапии. Прогностическим маркером необходимости послеоперационной ИВЛ являются показатель  $PaO_2$  и наличие диспноэ в состоянии покоя.

Таким образом, периоперационная тактика ведения больных с ХОЗЛ такая же, как при астме, за исключением послеоперационной пневмонии (с гипертермией и гнойной мокротой). Риск ее развития очень высок, в этом случае сразу же назначаются амоксициллин, триметоприм или кларитромицин.

В послеоперационном периоде необходимо тщательно взвесить необходимость назначения ингаляции  $O_2$ , так как некоторым пациентам для стимуляции дыхания требуется относительная гипоксия (см. раздел *Кислородотерапия*).

#### *Рестриктивные заболевания легких*

Эти заболевания могут быть истинными, например, легочной фиброз при ревматоидном артрите или асбестоз, а также вторичного генеза, развившиеся на фоне кифосколиоза или ожирения. Оксигенация может быть нарушена на альвеолярном уровне или в силу недостаточного поступления воздуха. При фиброзе стандартной терапией являются стероиды.

#### *Истинные заболевания*

- Для работы с такими пациентами сразу же подключается анестезиолог. До операции необходимо выполнить спирометрию с расчетом легочных объемов, исследование газового состава артериальной крови и рассчитать показатели

газообмена (если эти исследования не были проведены в течение предыдущих 8 недель до операции). Снижение  $PaO_2$  указывает на тяжелое заболевание. Врач торакального отделения может рекомендовать повысить дозу стероидов.

- Поддерживающая стероидная терапия должна проводиться и во время операции (см. раздел *Поддерживающая стероидная терапия*).
- Кислородотерапия используется после операции, чтобы уровень сатурации был выше 92%, а наличие инфекции органов дыхания предполагает раннее назначение соответствующего лечения.

#### *Вторичные заболевания*

- Наличие рестрикции приводит к развитию частого поверхностного дыхания, часто с использованием лишь диафрагмы. Эти особенности биомеханики вентиляции обуславливают нарушения дыхания и отхождения мокроты в послеоперационном периоде, особенно после торакальных и операций на верхнем этаже брюшной полости.
- Газовый состав артериальной крови нарушается при тяжелом заболевании, соответственно тяжести заболевания отмечается подъем  $PaCO_2$ .
- В послеоперационном периоде жизненно необходимы усиленная физиотерапия и адекватная аналгезия. Если у пациента после анестезии отмечается выраженная слабость дыхательной мускулатуры и гипоксия, то больной госпитализируется в отделение интенсивной терапии.

#### *Бронхоэктазы и кистозный фиброз*

В предоперационном периоде проводится интенсивная терапия, включающая внутривенное введение антибиотиков, физиотерапию, небулайзерную ингаляцию бронходилататоров и пероральный прием преднизолона не менее 5-10 мг/сутки, особенно, если стероиды принимались до этого длительное время. Терапия строится с учетом рекомендаций врача торакального отделения. Если сохраняется симптоматика дыхательных нарушений, то операция должна быть отложена.

В послеоперационном периоде вплоть до выписки проводится постоянная антибиотикотерапия и регулярная физиотерапия. Врач торакального отделения привлекается для решения проблем при любом нарушении дыхания. Адекватное питание должно быть начато как можно раньше.

#### *Туберкулез*

Пациенты с активной легочной формой туберкулеза выглядят истощенными, они температурят и обезвожены. Продукция мокроты с кровью может привести к сегментарному коллапсированию или даже обтурации эндотрахеальной трубки. Термоувлажнение тем более важно при аппаратном дыхании, а содержание кислорода во вдыхаемой смеси должно быть увеличено. С целью регидратации используются соответствующие растворы для внутривенной инфузии. *Наркозно-дыхательная аппаратура после использования у таких пациентов должна быть тщательно стерилизована* чтобы исключить возможность перекрестной инфекции туберкулеза у других больных.

#### **Анестезия – методики**

В течение всего периоперационного периода проводятся постоянное клиническое наблюдение и соответствующий мониторинг. Так, оцениваются цвет кожных покровов, частота дыхания, частота и степень наполнения пульса (иногда удобнее пальпировать пульс на лицевой, поверхностной височной или сонной артериях). Мониторинг включает пульсоксиметрию, ЭКГ, неинвазивное измерение артериального давления и, если есть возможность, концентрацию  $CO_2$  в конце выдоха.

Пульсоксиметрия указывает на величину насыщения кислородом периферической крови. Содержание  $O_2$  во вдыхаемой смеси должно быть достаточным, чтобы эта сатурация поддерживалась в норме. У пациентов с высоким риском развития периоперационных дыхательных осложнений необходимо выполнить катетеризацию периферической артерии, чтобы регулярно оценивать газовый состав крови.

Вид анестезии планируется с таким расчетом, чтобы максимально снизить риск развития дыхательных осложнений. Этой цели достигают следующими путями.

- **Регионарная анестезия** имеет преимущества по сравнению с общей в плане профилактики дыхательных осложнений, но она ограничена по времени соответственно длительности действия местного анестетика и зоны оперативного вмешательства, например, ткани лица, глаза или нижних конечностей.
- **Спинальная/эпидуральная анестезия**. Выполненные на высоком уровне, они могут нарушать функцию межреберных мышц и способствовать снижению

ФОЕ. Это ведет к повышенному риску развития базальных ателектазов и гипоксии. Убедительных доказательств того, что эти виды анестезии в меньшей степени, чем общая анестезия, сопряжены с дыхательными осложнениями, нет. Однако, в отсутствие интубации трахеи снижается риск послеоперационного развития бронхоспазма.

- **Низкие спинальная или эпидуральная анестезии** могут использоваться для обезболивания операций, выполняемых ниже пупка или на нижних конечностях, при этом, как правило, не возникает дыхательных нарушений. Однако, при проведении подобных операций с использованием общей анестезии также характерен низкий риск развития дыхательных осложнений. Таким образом, в этом плане значительных отличий между этими двумя видами анестезии не существует. Если предполагается проведение спинальной или эпидуральной анестезии, то следует убедиться в возможности пациента длительное время лежать неподвижно в одном положении.
- При проведении **анестезии кетамин**ом сохраняется дыхание и кашлевой рефлекс. Дыхание не угнетается, но гиперсаливация требует использования атропина в премедикации. Если миорелаксанты и эндотрахеальная интубация не используются во время анестезии, то дыхательные пути пациента остаются незащищенными от аспирации содержимым желудка при рвоте или регургитации. Мононаркоз кетамин
- **Управляемая вентиляция.** При проведении операций на тканях головы, шеи, ЛОР-органах требуется эндотрахеальная анестезия с управляемой вентиляцией. До начала таких оперативных вмешательств дыхательные пути должны быть защищены, так как доступ к ним во время операций будет затруднен, а также возможно затекание крови в трахею. При проведении операций на органах брюшной или грудной полости, когда требуется тотальная миорелаксация, естественно необходи-

ма управляемая вентиляция через эндотрахеальную трубку. Последняя защищает трахею от аспирации содержимым желудочно-кишечного тракта. В положении на животе доступ к дыхательным путям крайне сложен, поэтому при таком операционном положении пациенты должны быть оперированы с использованием управляемой вентиляции.

- **Спонтанная вентиляция** через лицевую маску не требует проведения манипуляций с дыхательными путями, но не защищает их. При проведении анестезии с сохраненным спонтанным дыханием, если есть возможность, используется ларингеальная маска. Она позволяет защитить некоторым образом трахею, при этом она не раздражает ткани гортани. Эта методика используется при проведении малых оперативных вмешательств на конечностях, поверхностных и непродолжительных (до 2 часов), когда пациент может спонтанно дышать в положении на спине или на боку. Более длительная анестезия может привести к угнетению спонтанной вентиляции и замедленному выходу из наркоза.

### Послеоперационная терапия

Оперированные пациенты с сопутствующей патологией системы дыхания имеют высокий риск развития дыхательных осложнений в послеоперационном периоде. Особенно это характерно для курильщиков и больных оперированных на органах верхних отделов брюшной полости и грудной клетки. Осложнения возможны со стороны дыхательных путей (минимум 24 часа), риск развития гиповентиляции сохраняется в течение 3 суток.

В блоке посленаркозного пробуждения проводятся уход за дыхательными путями, адекватная вентиляция и оксигенация до перевода в палату отделения. К этому моменту должна полностью восстановиться нейромышечная проводимость. Если в этом плане есть проблемы, то больной госпитализируется в отделение реанимации или интенсивной терапии. Пациент тщательно согревается. Проводится коррекция водно-электролитного баланса.

### Кислородотерапия

- В течение первых 1-2 часов после окончания малых хирургических вмешательств может развиваться гипоксия. В течение этого времени или до полного пробуждения проводится ингаляция увлажненного кислорода.

- После крупных операций гипоксия может сохраняться в течение 3 суток, особенно в ночное время. Она наиболее выражена у пациентов, получающих опиоиды при любом пути их введения. Повышенный риск имеют пациенты с заболеваниями органов грудной клетки и ИБС. Им в течение всего раннего послеоперационного периода проводится кислородотерапия через носовые катетеры.
- Некоторым пациентам с тяжелой формой ХОЗЛ в зависимости от выраженности гипоксии необходима продленная ИВЛ. Выдвинуть показания к ИВЛ непросто, так как у некоторых больных такая зависимость может сохраняться в течение последующих многих лет. Это исключительная ситуация, особенно для развивающихся стран, где гипоксические состояния должны корректироваться быстро. У таких пациентов необходимо контролировать соотношение процентного содержания кислорода во вдыхаемой смеси и газовый состав артериальной крови, чтобы определить уровень толерантности к кислородотерапии (см. *Острая кислородотерапия*).

#### *Обезболивание*

При использовании эффективной анальгезии частота развития послеоперационных осложнений со стороны органов дыхания снижается. После крупных операций анальгезия с использованием опиоидов может быть необходима в течение 48-72 часов.

- В блоке посленаркозного пробуждения опиоиды могут вводиться внутривенно дробно, однако следует обращать внимание на возможное угнетение дыхания. Относительно безопасным способом анальгезии в палате хирургического отделения является внутримышечное введение опиоидов в рекомендуемых дозах. Перманентное внутривенное введение опиоидов требует очень тщательного наблюдения в силу значительно более высокого риска развития угнетения дыхания.
- Комбинирование опиоидов с НПВП (например, с парацетамолом) перорально или ректально значительно потенцирует анальгезию и сокращает вероятность развития побочных эффектов.
- Если есть возможность, то оптимальным способом обезболивания является анальгезия под управлением больного (АУБ). Она позволяет титровать введе-

ние препарата в зависимости от выраженности болевого синдрома. При таком варианте передозировка препарата исключается путем заданного периода блокировки повторной инъекции.

#### *Эпидуральная анальгезия*

Послеоперационное (после абдоминальных и торакальных операций) эпидуральное введение анальгетиков на грудном уровне обеспечивает качественное обезболивание и незначительное количество дыхательных осложнений. Однако четких доказательств превосходства этой методики над другими нет, к тому же не везде она может быть выполнена.

Комбинация местных анестетиков низкой концентрации с небольшими дозами опиоидов позволяет достичь наилучшего качества анальгезии и сокращения возможных побочных эффектов (опиоиды – угнетение дыхания, местные анестетики – токсичность). Например, эпидуральное введение смеси 50 мл 0,167% раствора бупивакаина с 5 мг диаморфина со скоростью до 8 мл/час обеспечивает такие преимущества.

Если в послеоперационном периоде назначаются опиоиды, то пациенты должны находиться в зоне интенсивного наблюдения квалифицированным хорошо обученным медицинским персоналом. При возникающих осложнениях опиоидной анальгезии, которые должны незамедлительно фиксироваться, вызывается соответствующая помощь коллег. Регулярно измеряется артериальное давление, пульс, частота дыхания, проводится пульсоксиметрия, оценивается уровень ясности сознания и анальгезии. Все показатели динамического наблюдения за состоянием пациента должны регистрироваться медперсоналом в карте наблюдения.

#### *Физиотерапия*

Предоперационное обучение больных методам устранения бронхообструкции и повышения легочных объемов позволяет снизить частоту послеоперационных осложнений. Эти методики включают в себя приемы откашливания, глубокого дыхания, ранней мобилизации (кинетическая терапия), сочетание перкуссионного и вибрационного массажа с постуральным дренажем.

#### *Поддерживающая стероидная терапия*

- Использование стероидной терапии у пациентов с тяжелой формой ХОЗЛ или астмой (20-40 мг/сутки преднизолона) в течение недели до операции может стабилизировать состояние. Воспользуйтесь советом лечащего врача торакального отделения.

- Для больных, которые в течение полу-года до операции принимали стероиды или доза гормонов составляла более 10 мг/сутки и более, характерно угнетение функции коры надпочечников. Им требуется в периоперационном периоде заместительная терапия.
- Введение гидрокортизона каждые 8 часов по 100 мг начинается с премедикации. Через 5 дней дозу начинают снижать до обычной (100 мг в/в гидрокортизона соответствует 25 мг перорального преднизолона).
- Если нет возможности перорального приема стероидов, то их вводят внутривенно.

#### *Профилактика венозной тромбоэмболии*

Пациентам, склонным к тромбофилии, до операции и после нее до периода активной мобилизации пациента должна проводиться профилактика тромбозов глубоких вен нижних конечностей и легочной артерии. Регулярное подкожное введение гепаринов и антитромботическая физиотерапия должны выполняться у всех пациентов.

#### *Питание*

Пациенты с тяжелыми заболеваниями органов дыхания обычно истощены и ослаблены. Это сопряжено с повышенным риском развития послеоперационного инфицирования, удлинением времени пребывания в стационаре и уровня летальности. Таким образом, чрезвычайно важно как можно раньше после операции начать соответствующее питание. В любом случае не позднее 5 суток после операции необходимо начать полноценное энтеральное питание.

#### **Послеоперационные нарушения дыхания**

Одышка обычно указывает на затруднения дыхания и гипоксию, но она может быть обусловлена болевым синдромом, беспокойством, сепсисом, ацидозом или постгеморрагической анемией. Начинают ее коррекцию с обычной ингаляции увлажненного кислорода через лицевую маску. Параллельно проводят пульсоксиметрию, ориентируясь на показатель выше 92%. Причины гипоксии могут быть известны по анамнезу, либо проявиться в результате обследования, включая рентгенологическое; после выявления причин последние должны быть устранены.

#### *Стридор*

Дыхательные пути в послеоперационном периоде могут быть скомпрометированы постнаркотическими эффектами (в основном, это – депрессия после опиоидов или седация мидазоламом и др.) либо рвотой или хирургиче-

скими осложнениями. После оперативных вмешательств на щитовидной или паращитовидных железах может, как осложнение, развиться паралич гортанного нерва и, соответственно, голосовых связок. Шейная гематома может привести после таких операций к сдавлению дыхательных путей. Восстановление проходимости последних выполняется с помощью стандартных методик. Операции на гортани неизбежно приводят к развитию отека дыхательных путей. В этом случае применяется небулайзерная ингаляция адреналина 2,5-5 мг и внутривенное введение гидрокортизона 4-8 мг.

#### *Ателектазы и пневмония*

Процесс заживления ран, боль, дегидратация и иммобилизация приводят к развитию коллапса или ателектазу базальных сегментов, которые возникают уже через 1 час после операции. Это может быть объективно подтверждено рентгенологическим исследованием грудной клетки. В результате неэффективного кашля в дыхательных путях может скапливаться мокрота. Основное стандартное лечение включает в себя качественное обезболивание, ингаляцию увлажненного кислорода, тщательный баланс жидкости, физиотерапию и раннюю мобилизацию пациента. Удаление мокроты может производиться через минитрахеостому путем вакуумаспирации.

Развитие пневмонии и присоединение инфекции – возможные послеоперационные осложнения. У пациентов появляется гнойная мокрота (при неэффективном кашле), фебрильная температура и нейтрофильный лейкоцитоз. Рентгенологически обнаруживают очаги уплотнения легочной ткани. Бронхопневмония развивается чаще, чем долевая.

Чтобы поддерживать адекватную сатурацию гемоглобина периферической крови проводится ингаляция увлажненного кислорода через лицевую маску. Выполняется забор мокроты и венозная кровь на микроскопическое исследование, культивирование и определение чувствительности к антибиотикам. Проводится регулярная физиотерапия, инфузионная терапия, восполняющая потери жидкости на фоне гипертермии. Антибиотики назначаются в зависимости от результата микробиологического исследования и ответа локальной микроскопии. Однако, обычно назначаются цефотаксим или цефуроксим в сочетании с гентамицином.

#### *Бронхоспазм*

Он может развиваться как обострение имеющейся у пациента астмы, как следствие аспирации кровью или рвотными массами или как

побочный эффект лекарственной терапии (см. ниже).

У пациентов может появиться нарушение дыхания в виде диспноэ, тахипноэ с участием вспомогательной дыхательной мускулатуры. Больным трудно разговаривать, аускультативно слышны хрипы на выдохе. Спокойная неподвижная грудная клетка – прогностически опасный симптом, указывающий на минимальные перемещения воздуха в дыхательных путях. Рентгенологическое исследование выполняется, чтобы исключить наличие пневмоторакса или участков ателектазирования в результате возможной аспирации. Появление гиперкапнии при исследовании газового состава артериальной крови указывает на истощение резервных возможностей дыхания и начинающийся коллапс легкого.

Терапия включает в себя назначение ингаляции кислорода с высоким газотоком, небулайзер с сальбутамолом 2,5-5 мг (в течение первых 15 минут до возможного появления тахикардии), небулайзер с ипраториума бромидом (атровент) 250-500 мкг каждые 6 часов и внутривенное введение гидрокортизона 200 мг. Пациентам, которые ранее не принимали перорально теofilлин, назначают внутривенно аминофиллин (5 мг/кг в течение первых 15 минут с последующей перфузией в дозе 0,5 мг/кг/час). Если нет сальбутамола, назначают небулайзер с адреналином 2,5 мг. Внутримышечно адреналин может вводиться в экстремальной ситуации при критическом бронхоспазме, при необходимости инъекцию повторяют. Дыхательная недостаточность может развиваться стремительно, поэтому необходимо иметь оборудование для проведения седации, переинтубации и вспомогательной механической вентиляции. Это облегчит выполнение санации трахеобронхиального дерева через трубку.

#### *Отек легких*

Интраоперационная перегрузка жидкостью, РДСВ и недостаточность левого желудочка (характерно для пациентов с ИБС) могут стать причиной развития отека легких. РДСВ рассматривается ниже.

У пациентов наблюдается диспноэ, цианоз, холодный липкий пот, тахикардия. Розовая пенная мокрота указывает на тяжелый отек легких. Повышается давление в яремных венах, прослушивается крепитация как на вдохе, так и на выдохе или «сердечные» хрипы. Рентгенологически отмечается «пушистость» средних отделов и гиперемия верхушек. Пациента необходимо приподнять, а инфузию прекратить. Экстренно подается кислород че-

рез лицевую маску с высокой скоростью газотока. Назначаются диуретики (фуросемид 50 мг, при этом устанавливается катетер в мочевого пузыря), и, если артериальное давление выше 90 ммHg, 2 таблетки нитроглицерина под язык. Внутривенно вводят 2,5-5 мг диаморфина (или 5-10 мг морфина), который может снизить преднагрузку, но следует учитывать его побочный седативный эффект. Если эти назначения не приносят успеха, то применяют ППД (постоянно положительное давление) +5/+10 см H<sub>2</sub>O при спонтанном дыхании через плотно прижатую лицевую маску. На ЭКГ отмечают периоперационные признаки ишемии миокарда, а появление новых шумов указывает на острую дисфункцию клапанов сердца.

#### *Пневмоторакс*

Он может возникнуть как осложнение оперативного вмешательства, как осложнение катеризации центральных вен или проведения ИВЛ у пациентов с астмой или ХОЗЛ. Пациенты задыхаются и жалуются на постоянную боль над пораженным участком легкого. Количество поступающего в дыхательные пути воздуха снижается, перкуторно появляется повышенный резонанс, а при тяжелом пневмотораксе даже смещается трахея в противоположную сторону, повышается давление в яремных венах, развивается циркуляторный коллапс. Все это признаки напряженного пневмоторакса, который требует экстренной коррекции, жизнеспасующих манипуляций.

У пациентов, находящихся в более стабильном состоянии, диагноз можно верифицировать рентгенологически. Если же подозревается напряженный пневмоторакс, то на это исследование времени нет. Немедленно, во втором межреберье по среднеключичной линии в плевральную полость устанавливается внутривенная канюля большого диаметра (14G). С шумом выходящий по ней воздух свидетельствует о декомпрессии пневмоторакса.

Малый пневмоторакс (<20% легочного поля) при отсутствии жалоб пациента может спонтанно разрешиться. Более крупный пневмоторакс требует дренирования плевральной полости с выведением подводного дренажа.

#### *Эмболия легочной артерии*

Для блока посленаркозного пробуждения это – редкая ситуация. Эмболами могут быть тромботические массы, воздух, жир или части распадающейся опухоли. Массивная эмболия может вызвать молниеносную и чаще всего необратимую остановку кровообращения. Мелкая эмболизация приводит к возникнове-

нию диспноэ, плевральным болям, кровохарканию и тахикардии. У пациентов можно обнаружить признаки ТГВ (тромбоза глубоких вен) и услышать шум трения плевры. В анализе газового состава артериальной крови отмечается гипоксия, а при гипервентиляции – гипокапния. Рентгенологическое исследование позволяет исключить возможные другие осложнения (например, пневмоторакс) и обнаружить клиновидные тени инфаркта легких. Обычными ЭКГ симптомами являются синусовая тахикардия, признаки перегрузки правых отделов или сочетание S1-Q3-T3 (зубцы S – в I, Q и T – в III отведениях).

Срочные мероприятия включают дачу чистого кислорода через лицевую маску и анальгетики (внутривенное введение морфина 5-10 мг). Необходимо, внутривенное введение гепарина. В некоторых случаях антикоагулянты могут быть противопоказаны в силу недавнего выполнения операции. Альтернативой является установка фильтра в нижнюю полую вену с целью профилактики повторной эмболизации. Если есть возможность, то для подтверждения диагноза вычисляют соотношение V/Q (вентиляция/перфузия).

#### *РДС (респираторный дистресс синдром)*

РДС является следствием многих тяжелых нарушений, таких как шок, сепсис, панкреатит, массивная гемотрансфузия и сочетанная травма. Происходящие в первую очередь нарушения оксигенации не связаны с сердечной недостаточностью. Рентгенологически обнаруживают тотальную инфильтрацию легочной ткани в виде альвеолярного отека. РДС обычно начинается в течение первых 24 часов развития причинных нарушений. Пациенты обычно нуждаются в переводе в отделение интенсивной терапии для проведения ИВЛ с ПДКВ (положительное давление в конце выдоха) и повышенным содержанием кислорода во вдыхаемой смеси. На ранних стадиях РДС стероиды не используются.

Для дополнительного чтения:

1. Smetana GW. Preoperative Pulmonary Evaluation. *New England Journal of Medicine* 1999;340(12):937-944.
2. Nicholls A, I Wilson. *Perioperative Medicine*. Oxford University Press. 2000.
3. Hirshman CA. Perioperative management of the asthmatic patient. *Canadian Journal of Anaesthesia* 1991;38(4):R26-32.
4. Wong DH, Weber EC, Schell MJ et al. Factors Associated with Postoperative Pulmonary Complications in Patients with Severe Chronic

Obstructive Pulmonary Disease. *Anesthesia and Analgesia* 1995;80:276-284.

5. Nunn JF, Milledge JS, Chen D et al. Respiratory criteria of fitness for surgery and anaesthesia. *Anaesthesia* 1988;43:543-551.

6. Rees PJ, Dudley F. ABC of oxygen. Oxygen therapy in chronic lung disease. *British Medical Journal* 1998;317:871-4.