

Анестезия с минимальным потоком с кислородом в качестве газа-носителя

Схематическая процедура*

(начиная с возраста пациента > 6 месяцев)

Премедикация

Премедикация в соответствии с обычной схемой

Индукция

- Преоксигенация **100%** кислородом при потоке **6 л/мин** в течение **1-3** минут с лицевой маской
- Внутривенное введение гипнотика или ингаляционная индукция
- Обезболивание и релаксация (внимание: может возникнуть необходимость в **20%** увеличении дозировки вводимого опиоида)
- Интубация трахеи или установка ларингеальной маски
- Подключение пациента к дыхательному контуру

Начальная фаза

- Продолжительность от **1** до **8** минут – настройки потока свежего газа **100%** кислород **1 л/мин**,
- Настройки испарителя
 - изофлуран **5-6** об. %
 - севофлуран **5-6** об. %
 - десфлуран **12** об. %
- Концентрация вдыхаемого кислорода стабилизируется в диапазоне между **60** и **80** об. %, в зависимости от возраста и массы тела пациента.

После достижения целевого значения MAC от 0,8 до 1

- Снижение потока свежего газа для **100%** кислорода до **0,25-0,35 л/мин**
- Изменение концентрации анестетика – см. практические рекомендации

Мониторинг

- Концентрация кислорода на вдохе с установкой тревоги по минимальному значению не менее **28** об. %.
- Минутный объем: установить нижний порог тревоги на **0,5 л/мин** ниже требуемого целевого значения.
- Мониторинг концентрации анестетика в дыхательной системе: установите верхние пределы тревоги для изофлурана на **2-2,5** об. %, для севофлурана на **3-3,5** об. % и для десфлурана на **8-10** об. %.
- Использование **Dräger SmartPilot® View** существенно облегчает применение методик с минимальным потоком.

Окончание анестезии

- Уменьшение значения, установленного на испарителе до **0%** примерно за **10-15** минут до окончания операции.
- Поддержание низкого потока **0,35 л/мин**.
- Перевод пациента на самостоятельное дыхание.
- После завершения шва раны, до экстубации: продувка системы **100%** кислородом при потоке **6 л/мин**.
- Ведение пациента в послеоперационном периоде в соответствии с обычными внутренними процедурами отделения.

Анестезия с минимальным потоком с кислородом в качестве газа-носителя

Практические рекомендации

Увеличение концентрации анестетика в контуре с большой постоянной времени

- Поток свежего газа остается неизменным на уровне примерно **0,35 л/мин**.
- Установка концентрации анестетика на испарителе на максимальное значение. Особенность применения изофлурана: углубление анестезии при использовании одного изофлурана должно выполняться только при максимальном значении испарителя изофлурана с одновременным увеличением потока свежего газа.
- После достижения требуемой концентрации установите испаритель на:

изофлуран	максимальное значение: 5 или 6 об. %
севофлуран	5-7 об. %
десфлуран	12-14 об. %

Уменьшение концентрации анестетика в контуре с большой постоянной времени

- Поток свежего газа остается неизменным на уровне **0,35 л/мин**.
- Закройте испаритель; незадолго до достижения желаемой низкой концентрации настройте испаритель следующим образом:

изофлуран	4,5 об. %
севофлуран	4,5-5 об. %
десфлуран	8-12 об. %

Быстрое изменение глубины анестезии с малой постоянной времени

- Увеличьте поток свежего газа до **4 л/мин**, **100%** кислорода (внимание: при необходимости отрегулируйте/уменьшите настройку испарителя).
- После достижения требуемой концентрации анестетика – как правило примерно через **1-3** минуты – снова уменьшите поток свежего газа до **0,35 л/мин**.
- Настройте испаритель следующим образом:

изофлуран	максимальное значение: 5 или 6 об. %
севофлуран	4,5-5 об. %
десфлуран	8-12 об. %
- В течение всего времени анестезии с низким потоком необходимо мониторировать концентрацию анестетика в дыхательном контуре в конце выдоха. В качестве альтернативы краткосрочному углублению анестезии за счет увеличения потока свежего газа, следует рассмотреть дополнительное внутривенное введение гипнотика и/или анальгетика.

Предупреждение! Тревога по концентрации O₂ на входе

- Если при выбранной настройке концентрация вдыхаемого кислорода падает до менее чем **28** об. %, увеличьте поток свежего газа по кислороду до **0,5 л/мин**.
- Проверьте систему на герметичность
- Проверьте достоверность измерения кислорода

Предупреждение! Поток свежего газа слишком низкий

- Минутный объем вентиляции падает, пиковое давление в дыхательных путях падает, аппарат включает звуковой сигнал тревоги по потоку свежего газа, дыхательный мешок спадается.
- Заполните дыхательную систему, увеличивая поток свежего газа до **2 л/мин** примерно на одну минуту.
- Выполните поиск утечки (отверстие в системе шлангов, клапане мешка, маске; проверьте, правильно ли закреплен абсорбер **CO₂**?). Если утечка не может быть устранена, увеличьте поток свежего газа со **100%** кислородом на **0,5 л/мин** и перейдите к анестезии с минимальным или низким потоком при **1 л/мин**.

Необходимо, чтобы сорбент был свежим

- Следите за концентрацией **CO₂** на входе и состоянием сорбента. Увеличение концентрации вдыхаемого **CO₂** указывает на необходимость замены сорбента.

Анестезия с минимальным потоком с кислородно-воздушной смесью в качестве газа-носителя

Схематическая процедура*

Премедикация

Премедикация в соответствии с обычной схемой.

Индукция

Премедикация в соответствии с обычной схемой.

- Преоксигенация **100%** кислородом при потоке **6 л/мин** в течение **1-3** минут, с лицевой маской.
- Внутривенное введение гипнотика или ингаляционная индукция.
- Обезболивание и релаксация (внимание: может возникнуть необходимость в **20%** увеличении дозировки вводимого опиоида).
- Интубация трахеи или установка ларингеальной маски.
- Подключение пациента к дыхательному контуру.

Начальная фаза

- Настройки потока свежего газа.
Кислород **1 л/мин**, воздух **3 л/мин** (**40%** кислорода и поток свежего газа **4 л/мин**).
- Настройки испарителя
 - изофлуран **2,5 об. %**
 - севофлуран **3,5 об. %**
 - десфлуран **6 об. %**
- Концентрация кислорода во вдыхаемом газе стабилизируется в диапазоне между **35** и **40 об. %**.

После достижения целевого значения MAC от 0,8 до 1

- Снижение потока свежего газа до **0,3 л** кислорода в мин, до **0,2 л** воздуха в мин (**68%** кислорода и поток свежего газа **0,5 л/мин**).
- Увеличение концентрации анестетика на испарителе
 - для изофлурана до **5 об. %**
 - для севофлурана до **5 об. %**
 - для десфлурана до **8 об. %**

Мониторинг

- Концентрации кислорода на вдохе с установкой тревоги по минимальному значению не менее **28 об. %**.
- Минутный объем: установить нижний порог тревоги на **0,5 л/мин** ниже требуемого целевого значения.
- Мониторинг концентрации анестетика в дыхательном контуре: установить верхние пределы тревоги для изофлурана на **2-2,5 об. %**, для севофлурана на **3-3,5 об. %** и для десфлурана на **8-10 об. %**.
- Использование **Dräger SmartPilot® View** существенно облегчает применение методик с минимальным потоком.

Окончание анестезии

- Уменьшение значения, установленного на испарителе до **0%** примерно за **10** минут до окончания операции.
- Поддержание низкого потока в **0,5 л/мин**.
- Переключение на самостоятельное дыхание.
- После завершения шва раны, до экстубации: продувка системы **100%** кислородом при потоке **6 л/мин**.
- Ведение пациента в послеоперационном периоде в соответствии с обычными внутренними процедурами отделения.

Анестезия с минимальным потоком с кислородно-воздушной смесью в качестве газа-носителя

Практические рекомендации

Увеличение концентрации анестетика в контуре с большой постоянной времени

- Поток свежего газа остается неизменным на уровне примерно **0,5 л/мин**.
- Увеличьте концентрацию анестетика на испарителе на **1-2 об.%** (иногда даже до максимального значения).
- После достижения требуемой концентрации установите на испарителе значение, превышающее целевое на **0,5-1 об.%**.

Снижение концентрации анестетика в контуре с большой постоянной времени

- Поток свежего газа остается неизменным на уровне **0,5 л/мин**.
- Уменьшите концентрацию анестетика на испарителе на **1-3,5 об.%**.
- После достижения нужной низкой концентрации установите испаритель на значение предыдущей настройки.

Быстрое изменение глубины анестезии с малой постоянной времени

- Установите испаритель на **0,5-1 об.%** выше или ниже требуемого потока анестезирующего газа.
- Увеличьте поток свежего газа до **4 л/мин** (**1 л кислорода, 3 л воздуха**).
- После достижения требуемой концентрации анестетика – как правило примерно через **5 минут** – поток свежего газа должен снова быть уменьшен до **0,5 л/мин**.
- В течение всего времени анестезии с низким потоком необходимо мониторировать концентрацию анестетика в дыхательном контуре в конце выдоха. В качестве альтернативы краткосрочному углублению анестезии за счет увеличения потока свежего газа, следует рассмотреть дополнительное внутривенное введение гипнотика и/или анальгетика.

Предупреждение! Тревога по концентрации O₂ на входе

- Если при выбранной настройке концентрация вдыхаемого кислорода падает до менее чем **28 об.%**, увеличьте поток свежего газа по кислороду с **0,3 до 0,5 л/мин** и уменьшите поток воздуха до **0 л/мин** (**100% кислород и 0,5 л/мин свежего потока газа**).

Предупреждение! Поток свежего газа слишком низкий

- Минутный объем вентиляции падает, пиковое давление в дыхательных путях падает, аппарат включает звуковой сигнал тревоги по потоку свежего газа, дыхательный мешок спадается..
- Заполните дыхательную систему, увеличивая поток свежего газа до **4 л/мин** (**1 л кислорода, 3 л воздуха**).
- Выполните поиск утечек (отверстие в системе шлангов, клапане мешка, маске; проверьте, правильно ли закреплен абсорбер CO₂?). Если утечку невозможно устранить, увеличьте поток свежего газа на **0,5 л/мин** и перейдите к анестезии с низким потоком при **1 л/мин** (**0,3 л/мин кислорода и 0,7 л/мин воздуха, или 45% кислорода и 1 л/мин потока свежего газа**).

Необходимо, чтобы сорбент был свежим

- Следите за концентрацией CO₂ на входе и состоянием сорбента. Увеличение концентрации CO₂ на входе указывает на необходимость замены сорбента.

Анестезия с минимальным потоком со смесью кислород/закись азота в качестве газа-носителя

Схематическая процедура*

Премедикация

Премедикация в соответствии с обычной схемой

Индукция

- Преоксигенация **100%** кислородом при потоке **6 л/мин** в течение **1-3** минут с лицевой маской
- Внутривенное введение гипнотика или ингаляционная индукция
- Обезболивание и релаксация
- Интубация трахеи или установка ларингеальной маски
- Подключение пациента к дыхательному контуру

Начальная фаза

- Настройки потока свежего газа
Кислород **1,4 л/мин**, закись азота **3 л/мин** (**32%** кислорода и поток свежего газа **4,4 л/мин**)
- Настройки испарителя
изофлуран **1-1,5 об. %**
севофлуран **2-2,5 об. %**
десфлуран **4-6 об. %**
- Концентрация вдыхаемого кислорода устанавливается в диапазоне между **30** и **40 об. %**.

После достижения целевого значения MAC от 0,8 до 1

- Снижение суммарного потока свежего газа до **0,5 л/мин** (кислород **0,3 л/мин**, закись азота **0,2 л/мин**, **60%** кислорода, поток свежего газа **0,5 л/мин**)
- Увеличение концентрации анестетика на испарителе
для изофлурана до **2,5 об. %**
для севофлурана до **3-3,5 об. %**
для десфлурана до **5-7,5 об. %**

Мониторинг

- Концентрации кислорода на вдохе с установкой тревоги по минимальному значению не менее **28 об. %**.
- Минутный объем: установить нижний порог тревоги на **0,5 л/мин** ниже требуемого целевого значения
- Мониторинг концентрации анестетика в дыхательном контуре:
установите верхнюю границу тревоги для изофлурана на **2-2,5 об. %**, для севофлурана на **3-3,5 об. %** и для десфлурана на **8-10 об. %**.
- Использование **Dräger SmartPilot® View** существенно облегчает применение методик с минимальным потоком.

Окончание анестезии

- Уменьшение значения, установленного на испарителе до **0%** примерно за **10-15** минут до окончания операции.
- Поддержание низкого потока в **0,5 л/мин**.
- Переключение на самостоятельное дыхание.
- После завершения шва раны, до экстубации: продувка системы **100%** кислородом при потоке **6 л/мин**.
- Ведение пациента в послеоперационном периоде в соответствии с обычными внутренними процедурами отделения.

Настройки потока свежего газа при использовании в качестве газа-носителя смеси кислород/закись азота

Практические рекомендации

Увеличение концентрации анестетика в контуре с большой постоянной времени

- Поток свежего газа остается неизменным на уровне примерно **0,5 л/мин**.
- Увеличьте концентрацию анестетика на испарителе на **1-2 об.%** (иногда даже до максимального значения).
- После достижения требуемой концентрации установите испаритель на значение, превышающее требуемое целевое значение на **0,5-1 об.%**.

Уменьшение концентрации анестетика в контуре с большой постоянной времени

- Поток свежего газа остается неизменным на уровне **0,5 л/мин**.
- Уменьшите концентрацию анестетика на испарителе на **1-3,5 об.%**.
- После достижения нужной низкой концентрации установите предыдущее значение настройки испарителя.

Быстрое изменение глубины анестезии с малой постоянной времени

- Установите испаритель на **0,5 об.%** выше или ниже требуемой концентрации анестетика.
- Увеличьте поток свежего газа до **4,4 л/мин (1,4 л кислорода, 3 л воздуха)**.
- После достижения требуемой концентрации анестетика – как правило примерно через **5 минут** – снова уменьшите поток свежего газа до **0,5 л/мин (0,3 л кислорода, 0,2 л закиси азота)**.

Мониторинг

- В течение всего времени анестезии с низким потоком необходимо мониторировать концентрацию анестетика в дыхательном контуре в конце выдоха. В качестве альтернативы краткосрочному углублению анестезии за счет увеличения потока свежего газа, следует рассмотреть дополнительное внутривенное введение гипнотика и/или анальгетика.

Предупреждение! Тревога по концентрации O₂ на входе

- Если при выбранной настройке концентрация вдыхаемого кислорода падает до менее чем **28 об.%**, увеличьте поток свежего газа по кислороду с **0,3 до 0,35 л/мин** и сократите поток закиси азота с **0,2 до 0,15 л/мин (70% кислород и 0,5 л/мин свежего потока газа)**.

Предупреждение! Поток свежего газа слишком низкий

- Минутный объем вентиляции падает, пиковое давление в дыхательных путях падает, аппарат включает звуковой сигнал тревоги по потоку свежего газа, дыхательный мешок спадается.
- Заполните дыхательную систему, увеличивая поток свежего газа до **4,4 л/мин (1,4 л кислорода, 3 л закиси азота)**.
- Выполните поиск утечки (отверстие в системе шлангов, клапане мешка, маске; проверьте, правильно ли закреплен абсорбер CO₂?). Если утечки невозможно устранить, увеличьте поток свежего газа на **0,5 л/мин** и перейдите к анестезии с низким потоком в **1 л/мин (0,4 л/мин кислорода и 0,6 л/мин закиси азота, 40% кислорода и 1 л/мин потока свежего газа)**.

Необходимо, чтобы сорбент был свежим

- Следите за концентрацией CO₂ на входе и состоянием сорбента. Увеличение концентрации вдыхаемого CO₂ указывает на необходимость замены сорбента.