

Аппаратные методы диагностики и лечения бронхиальной астмы и ХОБЛ.

**Ассистент кафедры профессиональной патологии Волгоградского
Государственного медицинского Университета, к.м.н. Ирхина Е.А.**

Болезни легких являются одной из самых распространенных групп заболеваний и частых причин смерти, что во многом обусловлено поздней диагностикой этой патологии - выраженные симптомы заболевания проявляются, когда легочная функция уже существенно нарушена, а терапия теряет часть эффективности. Поэтому ранняя диагностика функциональных респираторных нарушений при заболеваниях легких является проблемой чрезвычайно актуальной.

Существуют различные методы оценки степени бронхиальной обструкции, но из них только 2 используются повсеместно: спирометрия, в частности определение объема форсированного выдоха за 1-ю секунду ($ОФВ_1$) и форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ); пикфлоуметрия – измерение пиковой скорости выдоха (ПСВ).

В настоящее время исследование ФВД выполняется на компьютеризированных аппаратах, и все показатели легочной функции рассчитываются автоматически. Для получения достоверных результатов исследования осуществляются в соответствии с общепринятыми критериями и сравниваются с должными величинами.

Должная величина показателя - теоретически наиболее вероятное его значение у пациента. Должные показатели $ОФВ_1$, ФЖЕЛ и ПСВ были получены в результате проведения популяционных исследований. Их значения зависят от возраста, пола и роста пациентов. Должные величины рассчитываются по специальным формулам, выведенным в результате обследования достаточно представительных групп здоровых лиц. Сопоставление фактически обнаруженных у пациента показателей с должными дает возможность оценить выраженность отклонения различных показателей от нормы в процентах от должной величины. Эти показатели постоянно пересматриваются.

Термины «обратимость» и «вариабельность» используются для характеристики изменений симптомов, сопровождающихся изменениями выраженности бронхиальной обструкции; эти изменения происходят спонтанно или в ответ на терапию. Термином «обратимость» обычно обозначается быстрое увеличение ОФВ₁ (или ПСВ), выявляемое через несколько минут после ингаляции бронхолитика быстрого действия - например, 200-400 мкг сальбутамола (альбутерола) - или более медленное улучшение функции легких, развивающееся через несколько дней или недель после назначения адекватной поддерживающей терапии, например ингаляционными ГКС. Термином «вариабельность» обозначают колебания выраженности симптомов и показателей функции легких в течение определенного времени. Вариабельность симптомов и показателей функции легких может отмечаться в течение 1 сут (в таком случае говорят о суточной вариабельности), нескольких дней, месяцев или носить сезонный характер. Установление вариабельности симптомов и показателей функции легких является важным компонентом диагностики БА. Кроме того, определение вариабельности является частью оценки контроля над БА.

Спирометрия - самый простой и распространённый метод функциональной диагностики и первый этап исследования вентиляционной функции лёгких. Является методом выбора для оценки выраженности и обратимости бронхиальной обструкции в процессе диагностики БА. Для выявления пациентов на ранних этапах развития болезни, спирометрия должна выполняться всем пациентам с хроническим кашлем и продукцией мокроты, наличием в анамнезе факторов риска, даже при отсутствии одышки.

Спирометрия позволяет выявить:

- нарушения вентиляционной функции и определить их тип (обструктивный, рестриктивный или смешанный),
- диагностировать экстраторакальную обструкцию верхних дыхательных путей.

Целями спирометрического исследования являются:

- выявление причины респираторных симптомов (хронического кашля, одышки, хрипов, стридора);

- установление причины нарушений газообмена (гипоксемия, гиперкапния) и некоторых других лабораторных показателей (например, полицитемия и др.);
- оценка риска оперативного лечения больного;
- оценка физического статуса пациента;
- мониторинг бронхиальной обструкции, особенно при БА и ХОБЛ;
- мониторинг рестриктивных нарушений у больных с интерстициальными заболеваниями лёгких и патологией нервно-мышечного аппарата;
- оценка эффективности лечения бронхолёгочной патологии;
- объективизация жалоб больного при профессиональной патологии лёгких либо заболеваниях, связанных с воздействиями окружающей среды

Манёвр форсированного выдоха следует выполнять с осторожностью:

- при пневмотораксе;
- в первые 2 нед от развития острого инфаркта миокарда, после глазных и полостных операций;
- выраженном продолжающемся кровохарканье;
- тяжёлой БА.

Результаты спирометрии являются воспроизводимыми, однако они зависят от усилия пациента. Имеются данные об этнических различиях в показателях спирометрии, для каждого пациента следует выбрать соответствующие формулы для расчета должных значений ОФВ₁ и ФЖЕЛ. Для молодых (возраст <20 лет) и пожилых (возраст >70 лет) пациентов характерен большой разброс нормальных показателей, что снижает надежность должных значений. Снижение ОФВ₁ может быть следствием различных заболеваний легких, поэтому для оценки бронхиальной обструкции важно определять отношение ОФВ₁/ФЖЕЛ. В норме отношение ОФВ₁/ФЖЕЛ >0,75-0,80. При тяжёлых обструктивных заболеваниях лёгких время выдоха может превышать 15-20 с, экспираторный поток в конце выдоха может быть настолько мал, что спирометр с трудом воспринимает

его. Вместо ФЖЁЛ в последнее время используют показатель $ОФВ_6$ — объём воздуха, выдыхаемого за 6 с.

Объём форсированного выдоха за 6-ю секунду ($ОФВ_6$)

- У здоровых лиц $ОФВ_6$ не намного меньше ФЖЁЛ.
- $ОФВ_6$ лучше воспроизводим, чем ФЖЁЛ.
- Аналогично отношению $ОФВ_1/ФЖЁЛ$ отношение $ОФВ_1/ОФВ_6$ тоже отражает степень ограничения экспираторного потока и позволяет прогнозировать снижение $ОФВ_1$ у курильщиков.
- Не требует достижения плато на кривой «объём-время»
- снижает риск развития синкопальных состояний во время исследования у тяжёлых больных
- уменьшает утомляемость как пациента, так и специалиста, проводящего исследование.
- Однако должные величины $ОФВ_6$ не вполне разработаны, поэтому пока рекомендуется по-прежнему оперировать традиционным показателем ФЖЁЛ.

Для дифференцировки обструктивных и рестриктивных нарушений оценивают $ОФВ_1/ФЖЁЛ$:

- При обструктивных нарушениях $ОФВ_1/ФЖЁЛ$ обычно уменьшается, поскольку $ОФВ_1$ снижается соответственно тяжести обструкции.
- ФЖЁЛ при этом также снижается, но в меньшей степени.
- При лёгочной рестрикции $ОФВ_1$ и ФЖЁЛ снижаются пропорционально, их соотношение будет в норме или даже немного повышенным.

Пиковая скорость выдоха измеряется с помощью пикфлоуметра и является важным методом диагностики и оценки эффективности терапии БА. Современные пикфлоуметры отличаются сравнительно невысокой стоимостью, они портативные и являются идеальным выбором для ежедневной оценки выраженности бронхиальной обструкции пациентами в домашних условиях. Однако измерения ПСВ не являются взаимозаменяемыми с определением других показателей функции легких, например $ОФВ$.

Максимальная экспираторная скорость ($ПСВ_{\text{выд}}$) измеряется в течение короткого отрезка времени сразу после начала выдоха. $ПСВ_{\text{выд}}$ зависит от усилия пациента: для получения воспроизводимых данных пациент должен в начале выдоха приложить максимум усилия.

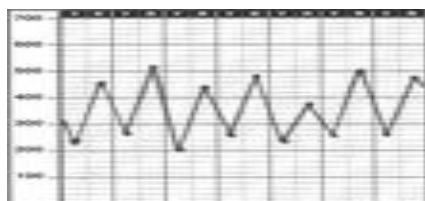
При определении ПСВ возможна недооценка тяжести обструкции, особенно при нарастании тяжести бронхиальной обструкции и появлении «воздушных ловушек». Так как использование разных пикфлоуметров может приводить к получению разных значений ПСВ, а диапазон должных значений ПСВ очень широк, предпочтительно сравнивать результаты пикфлоуметрии у конкретного пациента с его собственными лучшими показателями с использованием пикфлоуметра пациента. Лучший показатель обычно регистрируют в период отсутствия симптомов и/или максимального объема терапии. Этот показатель используется в качестве эталона при оценке результатов изменения терапии. Так как результаты пикфлоуметрии зависят от усилия выдоха пациента, для получения достоверных данных следует тщательно инструктировать пациента. Чаще всего ПСВ измеряют утром, сразу после пробуждения, до приема препаратов; обычно при этом получают близкое к минимальному значение ПСВ. Вечером ПСВ измеряют перед сном, как правило, получая более высокий показатель. Суточную вариабельность ПСВ определяют как амплитуду ПСВ (разность между максимальным и минимальным значениями в течение дня), выраженную в процентах от средней за день ПСВ и усредненную за 1-2 нед. Расчет суточного разброса показателей ПСВ производится по формуле:

$$\frac{(ПСВ(\text{веч}) - ПСВ(\text{утр}))}{1/2(ПСВ(\text{веч}) + ПСВ(\text{утр}))} \times 100$$

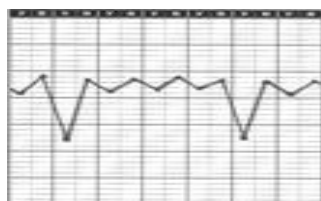
Еще одним методом оценки вариабельности ПСВ является определение минимальной за 1 нед ПСВ (измеряемой утром до приема бронхолитика) в процентах от самого лучшего в этот же период показателя ($\text{Min}\% \text{Max}$). Предполагается, что второй метод является лучшим способом оценки лабильности просвета дыхательных путей с помощью ПСВ в клинической

практике, поскольку полученный показатель проще рассчитать, он лучше, чем другие параметры, коррелирует с бронхиальной гиперреактивностью, и для его определения требуется измерение ПСВ только один раз в день.

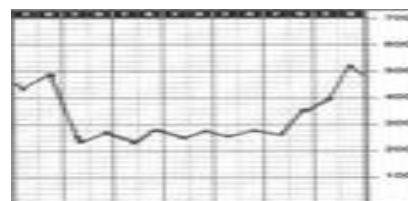
Все показатели ПСВ необходимо отмечать в специальных дневниках самоконтроля, которые прилагаются к пикфлоуметру.



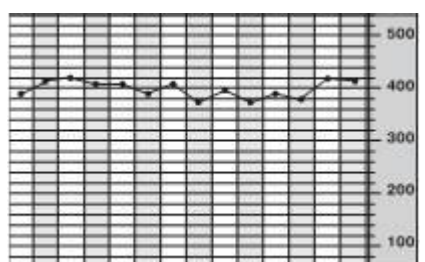
Неконтролируемая БА



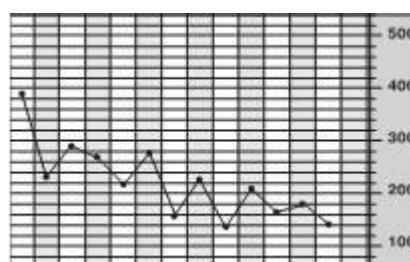
«утренние провалы»



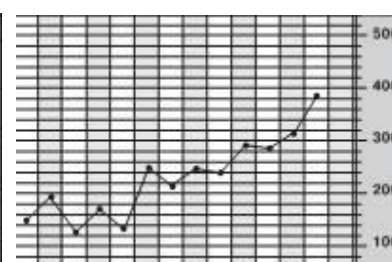
Эпизод бронхита



Астма под контролем



развивается обострение астмы



ПСВ увеличивается, симптомы астмы уменьшаются

В настоящее время особую роль приобретают новые технологии неинвазивных аэрозольных способов быстрой доставки препаратов в дыхательные пути, чем достигается высокая местная активность ингаляционных средств, позволяющая не только эффективно уменьшать проявления бронхоспазма, но и в значительной степени снижать частоту системных побочных эффектов лекарственных средств.

В последние годы все более широкое распространение при обострениях БА получает небулайзерная терапия, которая позволяет местно вводить высокие дозы бронхоспазмолитиков с целью получения быстрого эффекта. Ингалируемое вещество практически не всасывается в кровь и не оказывает побочных действий на другие органы и системы, как это бывает при приеме таблеток или инъекциях. Возможности небулайзеров резко расширили сферу применения ингаляционной терапии. Теперь она стала доступной для пациентов всех возрастов.

Залогом **успешной ингаляционной терапии** является не только правильный выбор препарата, но и такие факторы, как **обучение**

ингаляционной технике пациента, а также выбор оптимальной системы доставки препарата. (Cochrane MG, Bala MV, Downs KE et al. Inhaled corticosteroids for asthma therapy. Patient compliance, devices, and inhalation technique. Chest 2000; 117: 542-50).

Цель небулайзерной терапии состоит в доставке терапевтической дозы препарата в аэрозольной форме непосредственно в бронхи больного и получении быстрого фармакодинамического ответа (5–10 минут).

Преимущества ингаляционного пути введения:

1. Поступление лекарственного вещества непосредственно в пораженный орган.
2. Создание высокой концентрации препарата в дыхательных путях.
3. Немедленное наступление эффекта.
4. Минимум побочных эффектов.
5. отсутствие необходимости в координации дыхания с поступлением аэрозоля;
6. непрерывная подача лекарственного аэрозоля с мелкодисперсными частицами;
7. быстрое и значительное улучшение состояния вследствие эффективного поступления в бронхи лекарственного вещества;
8. легкая техника ингаляций.
9. Препараты для небулайзерной терапии применяют в специальных контейнерах, небулах, а также растворах, выпускаемых в стеклянных флаконах. Это дает возможность легко, правильно и точно дозировать лекарственное средство.

Идеальное устройство доставки должно:

- обеспечивать **высокую степень депозиции** препарата в легких,
- быть **надежным** и достаточно **простым в использовании**,
- доступным для применения **в любом возрасте и при тяжелых стадиях заболевания.**

К основным типам систем доставки относятся: ДАИ, дозированные порошковые ингаляторы и **небулайзеры.**

Небулайзерную терапию проводят с помощью специального прибора, состоящего из самого небулайзера и компрессора, создающего поток частиц размером 2–5 мкм со скоростью не менее 4–6 литров в минуту. Легочная

депозиция аэрозоля при использовании разных систем колеблется в пределах от 4 до 60%.

Зависит от:

1. Размера частиц аэрозоля;
2. Правильности ингаляционной техники;
3. Типа ингаляционного устройства.

Количество ингалируемого раствора, которое достигает бронхиального дерева и альвеол, зависит от размера ингалируемых частиц. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что оптимальными для попадания в дыхательные пути и соответственно рекомендуемыми являются аэрозоли с диаметром частиц 2-5 мкм. Более мелкие частицы (менее 0,8 мкм) попадают в альвеолы, где быстро всасываются или выдыхаются, не задерживаясь в дыхательных путях и не обеспечивая терапевтического эффекта. Более крупные частицы (более 10 мкм) оседают в ротоглотке.

Ингаляционные системы делятся:

- ✓ Ингаляторы: паровые ингаляторы, индивидуальные дозированные аэрозольные ингаляторы, порошковые ингаляторы.
- ✓ Небулайзеры: компрессорные, ультразвуковые, меш-небулайзер.

Для пациентов паровые ингаляции не эффективны, могут провоцировать бронхоспазм, а так же возможен ожог лица и слизистых.

Дозированные аэрозольные ингаляторы, активируемые нажатием на баллончик (ДАИ). Их достоинства: дешевизна, компактность, бесшумность.

Недостатки:

- Необходима синхронизация глубокого вдоха с нажатием на баллончик и последующая задержка дыхания!
- Высокая скорость подачи ЛС – 30 м/с – пациент «захлебывается»!
- Применение спейсеров повышает эффективность, но увеличивает потери ЛС!
- Наличие пропеллентов (фреон и др.)

Порошковые ингаляторы (ДПИ)

Достоинства:

1) Не требуют синхронизации с дыханием, т.к. сам вдох активирует выброс ЛС.

2) Отсутствуют пропелленты и др. добавки.

3) Сниженная орофарингеальная депозиция препарата (меньше побочных эффектов).

Недостатки:

1) Трудно вдохнуть во время тяжелого приступа бронхиальной обструкции.

2) Более дорогие.

Можно сделать вывод, что небулайзер является оптимальным способом доставки. Он преобразует жидкий лекарственный препарат в аэрозоль с заранее известным (стандартизированным) размером частиц, что определяет высокую прогнозируемость лечебного эффекта.

Преимущества небулайзеров

1. Простота техники ингаляции (режим естественного дыхания).
2. Низкая скорость подачи лекарственного препарата.
3. Непрерывная подача лекарства и точная дозировка
4. Возможность использования больших доз и комбинирования лекарств.
5. Возможность применения у детей, пожилых, ослабленных и тяжелобольных людей.

Основные задачи небулайзерной терапии

- уменьшение бронхоспазма;
- улучшение дренажной функции дыхательных путей;
- санация верхних дыхательных путей и бронхиального дерева;
- уменьшение отека слизистой;
- уменьшение активности воспалительного процесса;
- воздействие на местные иммунные реакции;
- улучшение микроциркуляции;
- протекция слизистой оболочки от действия аллергенов и производственных аэрозолей.

Показания для небулайзерной терапии

Абсолютные:

- При обострении и тяжелом течение бронхиальной астмы и других хронических обструктивных болезней легких (хронический обструктивный бронхит, бронхоэктатическая болезнь, профессиональные болезни легких, муковисцидоз);
- При постоянной ингаляционной терапии при ХОБЛ;
- При необходимости быстрого получения лечебного эффекта;
- При неспособности пациента самостоятельно использовать другие устройства для ингаляционной терапии;
- Когда лекарство не может быть доставлено другими ингаляторами.

Относительные – можно рекомендовать.

- Профилактика сезонных обострений респираторных инфекций;
- Профилактика высыхания слизистых оболочек дыхательных путей;
- Нарушения отхождения мокроты;
- Ингаляционная терапия детям.

Типы небулайзеров OMRON



КОМПРЕССОРНЫЕ МЕМБРАННЫЕ (mesh) УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КОМПРЕССОРНЫЕ НЕБУЛАЙЗЕРЫ OMRON

Механизм образования аэрозоля:

1. Эффект Бернулли. Воздух входит в камеру небулайзера через узкое отверстие. На выходе из этого отверстия давление падает и скорость газа значительно возрастает, что приводит к засасыванию в эту область

пониженного давления жидкости из резервуара камеры.

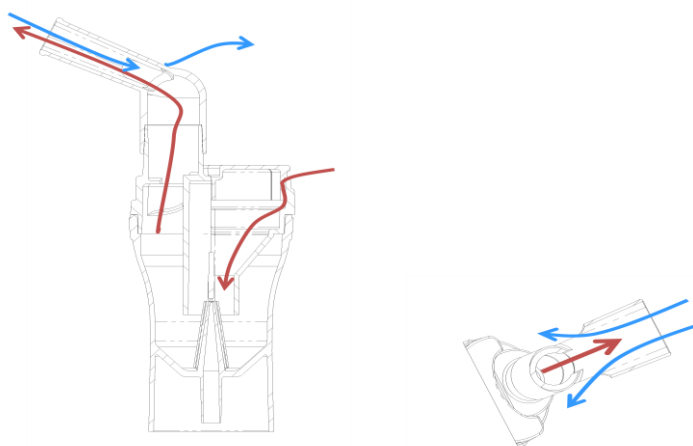
2. Образование первичного аэрозоля. При встрече жидкости с воздушным потоком под действием газовой струи она разбивается на мелкие частицы, размеры которых варьируют от 15 до 500 мкм.

3. Образование вторичного аэрозоля

Частицы сталкиваются с "заслонкой", в результате чего образуется ультрамелкие частицы размерами от 0,5 до 10 мкм (около 0,5% от первичного аэрозоля), который далее ингалируется.

4. Большая доля частиц первичного аэрозоля (около 99,5%) осаждается на внутренних стенках камеры небулайзера и вновь вовлекается в процесс образования аэрозоля.

Небулайзеры данного типа имеют технология виртуальных клапанов (V.V.T.).



В крышке резервуара имеются специальные отверстия для осуществления вдоха, что полностью заменяют прежний клапан вдоха.

Технология виртуальных клапанов.

- Исключена возможность потери.
- Исключена возможность деформации во время обработки.
- Улучшены эксплуатационные характеристики.
- Экономические преимущества.
- Универсальность.
- Облегчает процесс обработки.

Преимущества компрессорных небулайзеров

1. Применяются как в клинике так и в домашних условиях (С28, С29) и в поездках (С30).
2. Камеры активируются вдохом, можно кипятить и автоклавировать (С28, С29, С30).
3. В комплекте есть маски детская и взрослая (во всех).

Преимущества и недостатки струйных и ультразвуковых небулайзеров

Преимущества

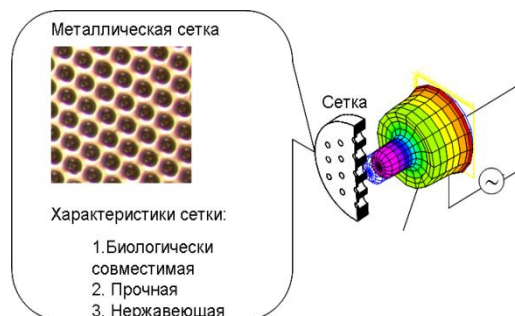
- Легкое использование во время спокойного дыхания
- Возможность использования при тяжелых заболеваниях
- Возможность применения в любом возрасте
- Визуальный контроль ингаляции пациентом (облачко аэрозоля)
- Могут быть использованы разнообразные препараты и дозы препаратов
- Невысокая (относительно) легочная депозиция

Недостатки

- Длительное время ингаляции
- Громоздкость оборудования
- Большие частицы первичного аэрозоля
- Большой объем наполнения (не менее 2 мл)
- Большой остаточный объем
- Возможность контаминации аппаратуры

МЕМБРАННЫЕ НЕБУЛАЙЗЕРЫ OMRON

MicroAIR U-22 Меш небулайзер



Это небулайзеры на основе технологии вибрирующего сита (Vibrating Mesh Technology – VMT).

Механизм образования аэрозоля: через вибрирующую мембрану с

множественным микроскопическими отверстиями (сито), пропускается жидкая лекарственная субстанция, что приводит к генерации аэрозоля.

В данных устройствах частицы первичного аэрозоля соответствуют размерам респирабельных частиц (чуть больше диаметра отверстий), поэтому не требуется использование заслонки и длительной рециркуляции первичного аэрозоля.

Технология мембранных небулайзеров предполагает:

- использование небольших объемов наполнения
- достижение более высоких значений легочной депозиции, по сравнению с обычными струйными или УЗ-небулайзерами.

Различают два вида мембранных небулайзеров – с "пассивной" и "активной" вибрацией мембраны.

- «Пассивные» вибрации мембраны воздействуют на жидкое лекарственное вещество и проталкивают его через сито, которое колеблется с частотой рожка.
- В отличие от традиционных струйных или УЗ-небулайзеров, аэрозоль, не подвергается обратной рециркуляции и может быть сразу доставлен в дыхательные пути больного.
- В мембранных небулайзерах энергия колебаний пьезо-кристалла направлена не на раствор или суспензию, а на вибрирующий элемент, поэтому не происходит согревания и разрушения структуры лекарственного вещества.
- Благодаря этому, мембранные небулайзеры могут быть использованы при ингаляции протеинов, пептидов, инсулина, липосом и антибиотиков

Они соответствуют всем Европейским стандартам ингаляционной терапии.

Преимущества MicroAIR U-22 Меш небулайзера:

- 1) Портативность (вес 97г.);
- 2) Камера закрытого типа и уникальная МЭШ технология Omron позволяют уменьшить остаточный объем препарата до 0,1мл; Можно

использовать небольшое количество неразбавленного препарата;

3) Широкий спектр лекарственных средств (в том числе и пульмикорт);

4) Возможно использование даже в горизонтальном положении;

5) Бесшумность и простота использования. Управление одной кнопкой.

Препараты, которые можно применять в небулайзерах

Стандартные растворы для небулайзерной терапии	Компрессорные	Ультразвуковые	Электронносетчатые
Антибиотики, антисептики: тобрамицин, амикацин, диоксидин	+	-	+
B2-адреномиметики: сальбутамол, фенотерол	+	+	+
Комбинированные препараты: беродуал, флуимуцил-АБ	+	+	+
Ингаляционные кортикостероиды: пульмикорт	+	-	+
Стабилизаторы мембранных тучных клеток: кромогексал	+	+	+
Муколитики: лазолван, ацетилцистеин, пульмозим	+	+	+
М-холинолитики: ипратропиум бромид (Атровент)	+	+	+
Интерферон человеческий лейкоцитарный	+	-	+
Физиологический раствор 0,9%, NaHCO ₃ 2%	+	+	+

Лекарственные препараты не рекомендуется использовать в небулайзерах:

- Все растворы, содержащие эфирные масла.
- Суспензии и растворы содержащие взвешанные частицы, в том числе настои, настойки трав.
- Эуфиллин, антигистаминные препараты,
- системные ГКС (гидрокортизон, преднизолон).

В настоящее время ИГКС являются наиболее эффективными противовоспалительными средствами для лечения персистирующей БА. Они эффективно уменьшают выраженность симптомов БА, улучшают качество жизни и функцию легких, уменьшают бронхиальную гиперреактивность, угнетают воспаление в дыхательных путях, снижают частоту и тяжесть обострений и частоту смертей при БА. Ингаляционные ГКС различаются по активности и биодоступности.

Эффективность некоторых препаратов изменяется при использовании разных типов ингаляторов. Основной эффект ИГКС у

взрослых достигается при применении сравнительно низких доз, эквивалентных 400 мкг будесонида в сутки. Увеличение доз до высоких обеспечивает лишь небольшое возрастание эффективности, но повышает риск побочных эффектов. Однако существует выраженная индивидуальная вариабельность ответа на ИГКС. Эта вариабельность, а также известный феномен недостаточной приверженности к лечению ингаляционными ГКС приводят к тому, что многим пациентам требуется назначение более высоких доз препаратов для достижения полного эффекта терапии. Курение табака уменьшает чувствительность к ИГКС, поэтому курящим пациентам может потребоваться назначение более высоких доз препаратов.

Существует четкая взаимосвязь между дозой ИГКС и предотвращением тяжелых обострений БА. Поэтому для некоторых пациентов с тяжелой БА целесообразно длительное лечение повышенными дозами ИГКС.

Требования к идеальному препарату при обострении БА и ХОБЛ:

1. Быстрое начало действия
2. Высокая эффективность (выраженное местное действие)
3. Безопасность (минимальные системные эффекты)
4. Удобство применения

Пульмикорт Суспензия – эффективная и надёжная альтернатива системным ГКС при обострении БА и ХОБЛ. Единственный ингаляционный глюкокортикостероид (будесонид) в виде суспензии для небулайзерной терапии. Он работает быстрее, чем преднизолон. Имеет уникальный профиль безопасности, снижает риск и продолжительность госпитализации, эффективно купирует симптомы при обострении БА и ХОБЛ. Единственный иГКС одобренный FDA для применения у беременных женщин и детей от 6 месяцев.

При назначении больным БА в виде ингаляций Будесонид начинает действовать уже через несколько десятков минут. При этом эффекты Будесонида (его влияние на показатели спирометрии и снижение риска

госпитализации в стационар) достоверно выше, чем у плацебо и ГКС, назначаемых в виде инъекций.

	ГКС для приема внутрь и ВВ	Пульмикорт
↑ показателей спирометрии	4-24 часа	1 час (400-1600 мкг) 2 часа (100 мкг)
↓ числа эозинофилов и др. маркеров воспаления	--	5-6 часов
↓ риска госпитализации в стационар больного с обострением БА	не ранее 4-х часов	через 2 часа

В 6 рандомизированных контролируемых исследований (в том числе и Российских) с участием 386 больных доказали, что эффективность Пульмикорта Суспензии не уступает системным кортикостероидам.

Более быстрое восстановление показателей функции лёгких:

- функции внешнего дыхания (ФВД)
- объёма форсированного выдоха (ОФВ1)
- насыщения крови кислородом (SpO2)

Более быстрое улучшение клинических симптомов:

- снижение выраженности свистящих хрипов
- снижение выраженности одышки
- снижение участия в дыхании вспомогательных мышц

В 5 рандомизированных контролируемых исследований (в том числе и Российское) с участием 426 больных доказали, что эффективность Пульмикорта Суспензии при терапии обострений ХОБЛ не уступает системным кортикостероидам, а также обеспечивает: более быстрое купирование симптомов обострения, в том числе более выраженные темпы прироста ОФВ1, уменьшает число госпитализаций и сокращение их продолжительности, уменьшает количества рецидивов обострений ХОБЛ на 56%, улучшает значений газов артериальной крови.

Частоту побочных эффектов можно уменьшить, применяя новые лекарственные формы и ингаляторы, которые уменьшают долю препарата, оседающего в ротоглотке, может свести к минимуму частоту этих побочных эффектов без потребности в спейсере или полоскании рта.

Ингаляционные ГКС всасываются из легких, что вносит определенный вклад в их системную биодоступность. Риск системных нежелательных эффектов ИГКС зависит от их дозы, активности, системы доставки, системной биодоступности, метаболизации (превращения в неактивные метаболиты) при первом прохождении через печень, времени полужизни фракции препарата, поступившего в системный кровоток (из легких и, возможно, из кишечника). Поэтому разные ИГКС обладают системными эффектами различной выраженности. В нескольких сравнительных исследованиях было показано, что циклесонид, будесонид и флутиказона пропионат в эквивалентных дозах обладают наименьшим системным действием. Современные данные позволяют утверждать, что у взрослых применение ИГКС в дозе, не превышающей эквивалентной 400 мкг/сут будесонида, не сопровождается системными эффектами.

Системные побочные эффекты длительной терапии высокими дозами ИГКС включают склонность к образованию синяков, угнетение коры надпочечников и снижение минеральной плотности костной ткани.

Преимущественное накопление Пульмикорта в ткани легких снижает риск системных побочных действий

Маркеры системного действия ГКС	Пульмикорт 1, 2 и 4 мг	Преднизолон 5, 10 и 20 мг
Кортизол плазмы	не влияет	↓
Сывороточный остеокальцин	не влияет	↓
Эозинофилы плазмы	не влияет	↓

Пульмикорт Суспензию применять:

- Препарат вводится *только* с помощью компрессорного небулайзера
- Пульмикорт Суспензию можно смешивать в одном небулайзере с 0,9% раствором натрия хлорида, раствором тербуталина, раствором сальбутамола, раствором фенотерола, раствором ацетилцистеина, раствором натрия кромогликата, раствором ипратропиума бромид
- Объем вводимого раствора - 3 - 4 мл
- Дозы у взрослых пациентов: Начало терапии – 1 - 2 мг/сутки. Дозы при поддерживающем лечении - 0,5 - 4 мг/сутки. Обострение – доза может

быть увеличена (до 4 - 8 мг/сутки). Рекомендуемые дозы не зависят от массы тела.

Неинвазивная вентиляция легких

Под неинвазивной вентиляцией легких (НВЛ) принято понимать методику оказания пациенту респираторной поддержки при которой не происходит манипуляционная инвазия (проникновение) внутрь естественных дыхательных путей.

Цели:

- Коррекция респираторного ацидоза
- Уменьшение работы дыхания
- Минимизация возможных осложнений от проведения ИВЛ
- Устранение коллапса ВДП во время сна
- Улучшение дренажа мокроты.

Виды НВЛ:

- СРАР терапия – создание постоянного положительного давления в воздухоносных путях.
- BiPAP терапия – создание перемежающегося положительного давления в воздухоносных путях.

Эффекты от проведения НВЛ: увеличение альвеолярной вентиляции, улучшение дыхательного паттерна.

Показания к СРАР терапии

- Синдром обструктивного апноэ-гипопноэ
- Бронхиальная астма
- Хронический обструктивный бронхит
- Муковисцидоз
- Альвеолит
- Значимые нарушения дыхания по типу Чейна-Стокса
- Инсульты
- Миодистрофии
- Миопатии

- Инфаркт миокарда
- Сердечные аритмии
- Кардиогенный отек легких
- Сахарный диабет
- Тиреотоксикоз

Противопоказания к НВЛ

- Буллезная эмфизема легких
- Пневмоторакс
- Рецидивирующие синуситы
- Глазные инфекции