

В помощь врачу

О.И. Симонова

Научный центр здоровья детей РАМН, Москва

Ингаляционная терапия: от чего зависит ее эффективность?

ИНГАЛЯЦИОННАЯ ТЕРАПИЯ ЗАНИМАЕТ ВАЖНОЕ МЕСТО В ЛЕЧЕНИИ НЕКОТОРЫХ БОЛЕЗНЕЙ У ДЕТЕЙ И ИМЕЕТ НЕОСПОРИМЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕД ДРУГИМИ МЕТОДАМИ. В СТАТЬЕ ПРИВОДЯТСЯ АРГУМЕНТЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭТОГО МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ И ЕГО ЗАВИСИМОСТЬ НЕ ТОЛЬКО ОТ ВЫБРАННОГО МЕДИКАМЕНТА, НО И ОТ ПРАВИЛЬНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ИНГАЛЯЦИЙ. ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИНГАЛЯЦИЙ, ПОВЫШАЮЩИЕ ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ; АНАЛИЗИРУЮТСЯ НАИБОЛЕЕ ЧАСТЫЕ ОШИБКИ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ДЕТИ, БОЛЕЗНИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ, НЕБУЛАЙЗЕР, ИНГАЛЯЦИОННАЯ ТЕРАПИЯ, ДОРНАЗА АЛЬФА.

Контактная информация:

Симонова Ольга Игоревна,
доктор медицинских наук,
заведующая отделением наследственных
и врожденных болезней органов дыхания
Научного центра здоровья детей РАМН
Адрес: 199991, Москва,
Ломоносовский проспект, д. 2/62,
тел. (499) 134-93-31
Статья поступила 09.07.2008 г.,
принята к печати 04.08.2008 г.

126

Метод ингаляционной терапии в настоящее время все шире используется на практике [1–3]. Современные ингаляторы занимают прочное место среди медицинского оборудования как в стационарах, так и для домашнего применения. Трудно представить сегодня оснащение отделения реанимации, пульмонологии, аллергологии и многих других подразделений клиник, амбулаторий и службы скорой помощи без ингаляционной аппаратуры.

В практике сегодня используют термин «ингалятор, ингаляционная терапия» или «небулайзер». Слово «небулайзер» происходит от латинского слова «*nebula*» — туман или облачко. Впервые этот термин был употреблен в 1874 г. для обозначения «инструмента, превращающего жидкое вещество в аэрозоль для медицинских целей». Небулайзер — устройство, преобразующее жидкий раствор лекарственного средства в стабильную аэрозольную форму в виде дисперсного «облака» для ингаляционного введения в дыхательные пути с лечебной целью. Слово «аэрозоль» означает воздушный раствор и представляет собой воздушную взвесь коллоидных частиц [4, 5].

Идеальное устройство доставки аэрозольного медикамента в дыхательные пути должно обеспечивать депозицию большой фракции препарата в легких, быть достаточно простым в использовании, надежным и доступным для применения в любом возрасте и при тяжелых стадиях заболевания. Конструкция современных ингаляторов позволяет использовать их у пациентов различного возраста, даже с первых часов после рождения [4, 6].

В зависимости от вида энергии, превращающей жидкость в аэрозоль, различают два основных типа небулайзеров: струйные или компрессионные, которые используют энергию струи газа (воздух или кислород) и ультразвуковые, использующие энергию колебаний пьезокристалла.

O.I. Simonova

Scientific Center of Children's Health, Russian Academy
of Medical Sciences, Moscow

Inhalation therapy: what its activity depends on?

INHALATION THERAPY HAS SIGNIFICANT PLACE IN TREATMENT OF DIFFERENT DISEASES IN CHILDREN. IT HAS INCONTESTABLE ADVANTAGES OVER OTHER METHODS. EFFICACY OF THIS METHOD DEPENDS ON CHOICE OF MEDICATION AND MOSTLY ON PROPER CARRYING OUT OF INHALATION. METHODS WHICH CAN INCREASE EFFICACY OF INHALATION ARE PRESENTED IN THIS ARTICLE, FREQUENT MISTAKES ARE ANALYZED.
KEY WORDS: CHILDREN, RESPIRATORY TRACT DISEASES, NEBULISER, INHALATION THERAPY, DORNASE ALPHA.

Введение лекарственных веществ с помощью ингаляции, безусловно, имеет ряд неоспоримых преимуществ. Этот метод является физиологическим и не нарушает целостность тканей. Его применение целесообразно для увлажнения слизистой дыхательных путей, воздействия на мокроту с целью ее разжижения, антимикробного действия, а также для стабилизации стенки дыхательных путей.

Существуют объективные и субъективные причины, от которых зависит эффективность ингаляционной терапии. Некоторые из этих причин снижают терапевтическое воздействие и должны быть вовремя устранены. Другие не только способствуют хорошему лечебному воздействию, но и в значительной мере повышают эффективность терапии. Именно поэтому методике проведения ингаляций требуется уделять особое внимание. Необходимо также строго учитывать показания для ингаляционной терапии. Они подразделяются на абсолютные и относительные. Абсолютными показаниями считаются:

- необходимость доставки лекарства непосредственно в альвеолы;
- невозможность доставки лекарственного вещества в дыхательные пути другим способом;
- тяжелое состояние пациента;
- плохое самочувствие;
- возраст (дети младше 3 лет);
- психологические особенности больного не позволяют использовать другие способы введения препарата;

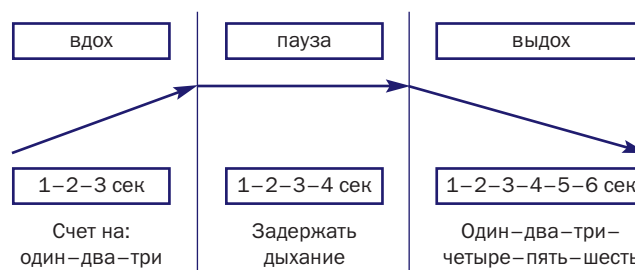
К числу относительных показаний относят:

- необходимость использования большой дозы препарата;
- выбор самого пациента;
- практическое удобство ингаляций.

Выбор лекарственных средств, которые сегодня можно применять с помощью ингаляторов, достаточно велик [7–10]. Наиболее часто ингалируемыми медикаментами являются амброксол, сальбутамол, ипратропия бромид, раствор будесонида, физиологический или гипертонический растворы [11]. Применяются также дорназа альфа (Пульмозим), ацетилцистеин, некоторые антибиотики (тобрамицин, колистиметат, гентамицин), антимикотики (амфотерицин-В, нистатин, натамицин), иммуностимуляторы/иммуномодуляторы, вирусостатики (рибавирин), сурфактанты, иммуносупрессанты и др. [12].

Перед тем как начать ингаляцию, необходимо провести специальное занятие с пациентом и его родителями, обучить ребенка правильному дыханию во время процедуры, оптимальной посадке и некоторым обязательным правилам ингаляционной терапии, в т.ч. дезинфекции прибора. Обсуждаются также следующие вопросы: как работает ингалятор? Как его правильно использовать? Что нужно делать в случае поломки ингалятора? Почему выбран именно ингаляционный путь введения лекарства? Какие медикаменты должен использовать пациент? Можно ли смешивать медикаменты в ингаляторе? Когда, как часто и как долго пациент может использовать ингалятор? Как следует ухаживать за ингалятором? Как контролировать эффективность ингаляций с помощью пикфлоуметра?

Рис. 1. Схема респираторного маневра во время ингаляции лекарственного средства



Правильное выполнение респираторного маневра во время проведения ингаляции во многом определяет ее эффективность (рис. 1).

Во время ингаляции необходимо обеспечить правильное дыхание. Для этого требуется соблюдение следующих условий:

- посадка с крепким упором спины на спинку стула, спина должна быть прямой;
- плечи расслаблены и опущены вниз, тело расслаблено, не напряжено (!);
- компоненты одежды (пояса, тугие резинки, застёжки и т.д.) не сдавливают живот;
- мундштук держат глубоко во рту, крепко обхватив его зубами и губами, язык находится под мундштуком (не закрывая отверстия мундштука);
- во время дыхания мышцы живота активно работают, стенки живота свободно движутся и участвуют в акте дыхания;
- вдох делается через рот на счет «один-два-три» (у детей младшего возраста на счет «один-два»): медленно, спокойно, глубоко (!);
- во время вдоха живот максимально выпячивается вперед;
- на высоте вдоха дыхание задерживается на счет «один-два-три-четыре» (у детей младшего возраста на счет «один-два-три»);
- выдох осуществляется через рот или нос на счет «один-два-три-четыре-пять-шесть»: медленно, спокойно, максимально до конца;
- во время выдоха живот максимально втягивается внутрь.

При проведении ингаляции необходимо максимально сосредоточиться на процедуре. Нельзя отвлекаться, например, слушать музыку, смотреть телевизор (видео), читать и т.д. [13].

Правильная посадка в момент проведения ингаляции

Эффективность ингаляции можно повысить, если вместо стула использовать большой гимнастический мяч (рис. 2) [13, 14]. Посадка на мяче позволяет быстро снять напряжение мышц шеи и спины, ощутить легкость во всем теле. При правильном сидении на эластичном гимнастическом мяче нагрузка на межпозвоночные диски становится минимальной, так как давление на различные участки диска перераспределяется и становится равномерным. В положении сидя на упругой и эластичной поверхности мяча позвоночник приобрета-

Рис. 2. Правильная посадка в момент проведения ингаляции на гимнастическом мяче



128

В помощь врачу

ет свое естественное положение, которое является наиболее устойчивым для поддержания равновесия на мяче. Мышцы спины при этом находятся в напряжении, так как непроизвольные покачивания приводят пациента к постоянным изменениям положения тела.

Проведение ингаляции на мяче повышает эмоциональный тонус пациента. Процедура становится эффективной и не утомительной, что очень важно для больного, у которого ингаляцию необходимо повторять по несколько раз в день. Гимнастический мяч можно использовать и в стационаре и дома.

Эффективность ингаляционной терапии существенно зависит от последовательности назначения медикаментов и соблюдения этапов кинезитерапии:

1 — ингаляция бронхолитика (например, 20 капель 0,1% раствора ипратропия бромид + фенотерол на 1 мл 0,9% раствора NaCl);

2 — ингаляция муколитика; она может выполняться сразу после бронхолитика (например, раствором амброксола или ацетилцистеина);

3 — дренаж бронхиального дерева и лечебная физкультура;

4 — ингаляция антибиотика (по показаниям);

5 — ингаляция кортикостероидов через 30 мин после вдыхания антибиотика.

При подготовке небулайзера к работе необходимо соблюдать три «золотых» правила ингаляционной терапии:

1. Нельзя смешивать медикаменты друг с другом в небулайзере!!! Например, нельзя заливать одновременно в него раствор, содержащий комбинацию ипратропия бромид + фенотерол и амброксол.

2. Универсальным растворителем для медикамента должен быть только физиологический раствор (!). Нельзя использовать дистиллированную воду, гипертонический раствор натрия хлорида и другие растворы.

3. Распылять в небулайзере можно лишь те медикаменты, которые изготовлены в специальной лекарственной форме для ингаляций (!). Нельзя распылять, например, растворы трав, эфирных масел и другие вещества.

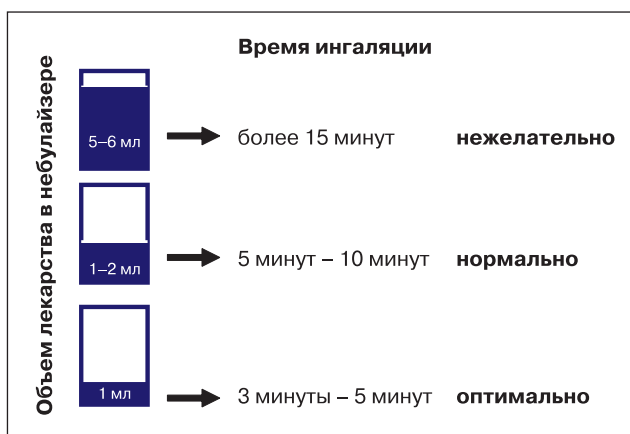
Самыми частыми и грубыми врачебными ошибками при назначении ингаляционной терапии, которые вызывают различные осложнения, считаются:

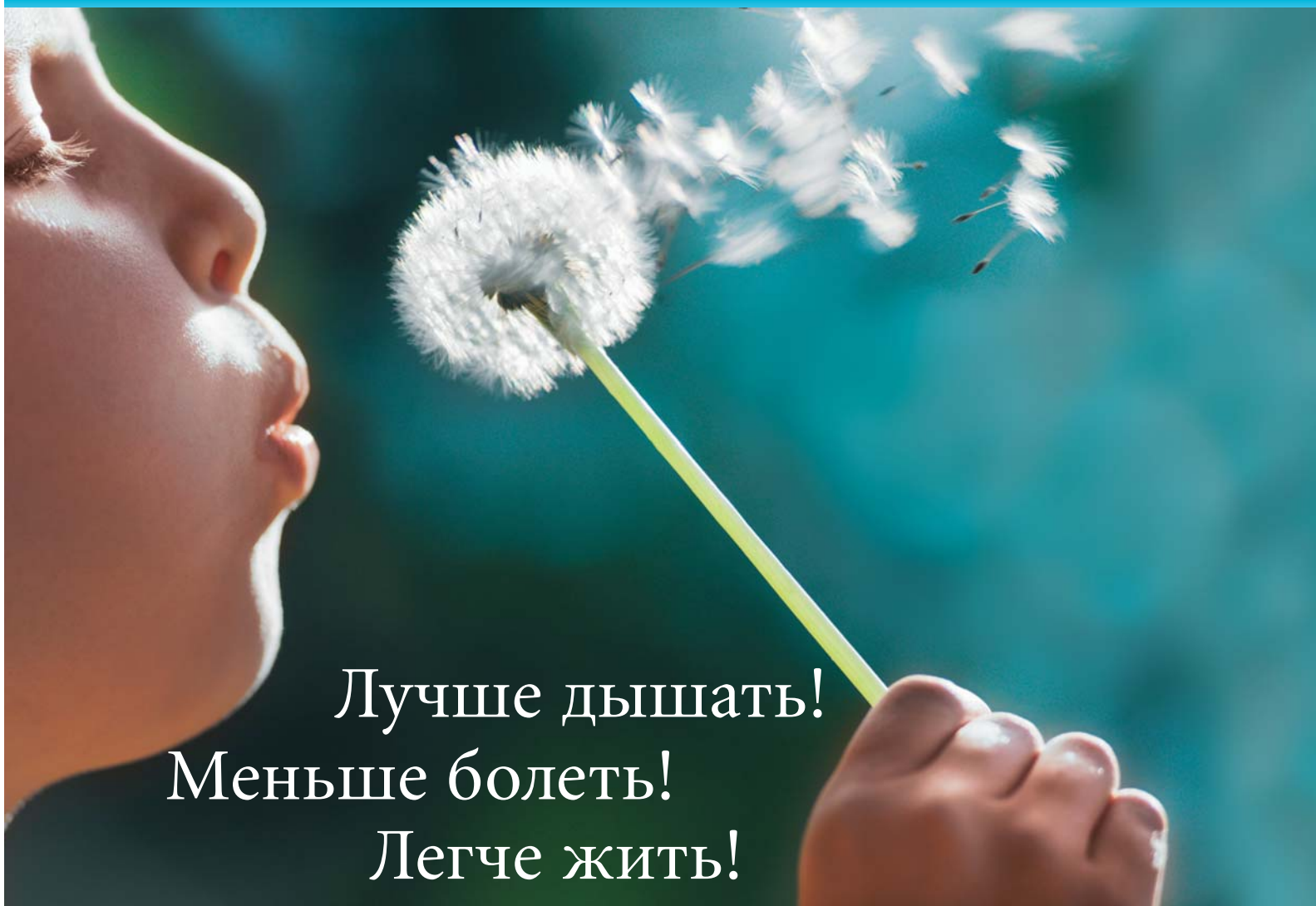
- применение через небулайзер ампульного раствора эуфиллина, папаверина, гидрокортизона и других лекарственных средств, не предназначенных для ингаляционного введения;
- расчет ингаляции с дозированием по времени, а не по дозе (объему) лекарства;
- ингаляции водных, масляных растворов и отваров трав.

Весьма важным фактором является объем лекарственного средства, которое заливается в небулайзер, время ингаляции и их разумное соотношение. Оптимальный объем раствора должен составлять не более 1–2 мл. В некоторых моделях ингаляторов дозу лекарства можно рассчитывать с точностью до капли и распылять до сухого остатка (это важно в неонатологии). Оптимальное время проведения ингаляции составляет в среднем 4 минуты, в некоторых случаях его можно увеличить до 10 минут, но не более (рис. 3).

Правильное проведение процедуры ингаляции является технически и психологически сложной работой, особенно для пациентов младшего возраста и для тяжелых больных. Поэтому основной задачей процедуры ингаляции является получение **максимального терапевтического эффекта с минимумом физических и эмоциональных затрат больного и за максимально короткий срок!** Повысить эффективность ингаляции можно также, применив элементы ПЕП-терапии (дыхание с положительным давлением на выдохе). С этой целью используется специальная респираторная техника и различные приборы (ПАРИ-ПЕП-система, флаттер, а также встроенный в небулайзер флаттер «VPR») [13, 14].

Рис. 3. Оптимальное соотношение объема раствора для ингаляции и времени ее проведения





Лучше дышать!
Меньше болеть!
Легче жить!

Улучшает функцию легких при муковисцидозе Уменьшает частоту инфекций

- Достоверно снижает риск возникновения инфекций дыхательных путей на 34%²
- Снижает обсемененность мокроты *St. aureus* и *Ps. aeruginosa*¹
- Увеличивает индекс массы тела на 10,8%¹
- Достоверно улучшает функцию внешнего дыхания (ФЖЕЛ на 5%, ОФВ₁ на 6%)¹
- Уменьшает воспаление слизистой оболочки бронхов^{1,3}
- Повышает качество жизни¹

¹ Капранов Н.И., Шабалова Л.А., Каширская Н.Ю. и др. Муковисцидоз. Современные достижения и проблемы. Методические рекомендации. Москва, 2005 г.

² Quan J.M., Tiddens H.A.W.M., Sy J.P. et al. A two year randomized, placebo-controlled trial of dornase alpha in young patients with cystic fibrosis and mild lung function abnormalities. Journal of Pediatrics, 2001; 139: 813-820

³ Paul K., Rietschel E., Ballmann M. et al. Effect of treatment with Dornase Alpha on airway inflammation in patients with cystic fibrosis. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2004; Vol.169, p.719-725



Пульмозим
дорназа альфа



ЗАО «Рош-Москва»
Официальный дистрибьютор
«Ф. Хоффманн-Ля Рош Лтд.» (Швейцария)
107031 Москва, Трубная площадь, дом 2
Бизнес-центр «Неглинная Плаза»
Тел.: +7 (495) 229-29-99
Факс: +7 (495) 229-79-99
www.roche.ru

Особое внимание следует уделить ингаляционной терапии дорназой альфа (Пульмозим, Ф. Хоффманн-Ля Рош Лтд., Швейцария), ферментом, обладающим мощным муколитическим, противовоспалительным и антибактериальными действиями. При неправильном использовании препарата его активность значительно снижается, что в целом сказывается на эффективности базисного лечения [12].

Дорназа альфа назначается всем больным муковисцидозом в составе постоянной базисной терапии. На усмотрение врача препарат может быть применен у больных с другими формами хронического бронхита при развитии тотального мукостаза. Помимо общих правил выполнения ингаляционной терапии при назначении дорназы альфа необходимо учитывать также и другие важные аспекты. В частности, ингаляция дорназы альфа должна проводиться в фиксированное время суток с учетом 24-часового действия препарата, а последний прием не должен быть позднее 18.00 ч! Это связано с тем, что наступающий муколитический эффект совпадет с часами ночного сна, когда ребенок находится в горизонтальном дренажном положении в кровати, и это обычно приводит к приступам мучительного кашля. Необходимо также в обязательном порядке обеспечить пациенту полноценный дренаж бронхиального дерева с помощью специальных дыхательных упражнений, вибромассажа, откашливания (т.е. методов кинезитерапии). Непосредственно ингаляцию надо начинать либо после легкого откашливания, либо после сеанса кинезитерапии. Ингалировать дорназу альфа можно только с помощью современного компрессионного джет-небулайзера. Запрещается смешивать и/или разводить в

небулайзере дорназу альфа с другими лекарствами. Использовать препарат нужно сразу после вскрытия ампулы, которую не нужно нагревать перед ингаляцией. Важно соблюдать интервал между ингаляцией дорназы альфа и других лекарств (антибиотиков, глюкокортикоидов), он должен составлять не менее 2–3 часов.

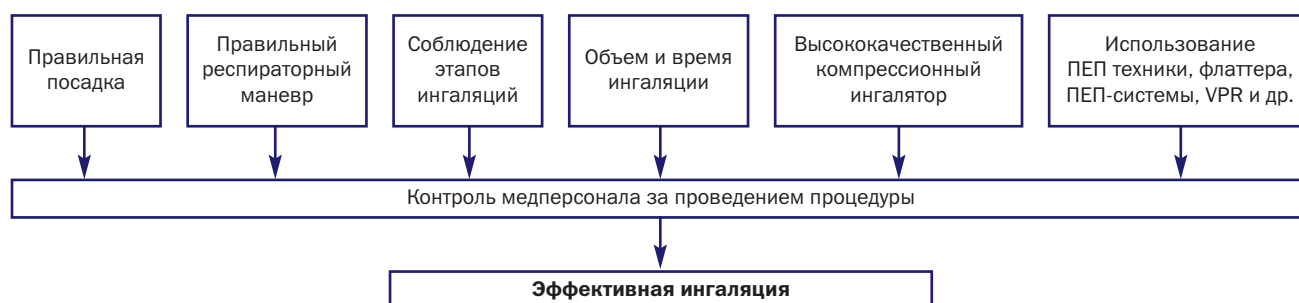
Очень важно выполнить правильный респираторный маневр, а именно выдох следует делать только через нос (обратить внимание: не через рот!), на счет «один–два–три–четыре–пять–шесть», медленный, спокойный, максимально глубокий, чтобы препарат заполнил придаточные пазухи.

Оптимальное время ингаляции Пульмозима составляет 10–13 мин, а варианты его приема подбираются индивидуально с учетом возможностей пациента (табл.) [12]. Опасность контаминации микробной флоры требует ежедневно проводить дезинфекцию небулайзера (после каждой ингаляции!). Необходимо также контролировать рабочее состояние аппаратуры, давление, силу распыления, чистоту компрессора и т.д. Все эти технические неисправности нарушают проведение процедуры и снижают ее эффективность.

В стационарах дезинфекцию деталей ингалятора (мундштуки, маски, переходники, воздушные провода и др.) необходимо проводить методом автоклавирования, с предварительной обработкой дезсредствами. В домашних условиях можно пользоваться кипячением и специальными дезинфицирующими растворами. Наиболее эффективно и практично использование специального прибора — Паризатора, который одновременно проводит термическую дезинфекцию, сушку и хранение деталей.

Таблица. Варианты лечебного режима дня и ингаляции дорназы альфа [12]

Вариант 1		
Утро	Перед выходом в школу, детский сад, институт, на работу	Per os: муколитик
		Через 30 минут: бронходилататор (комбинация ипратропия бромид + фенотерол через небулайзер)
		Кинезитерапия (дыхательная гимнастика, дренаж)
		Ингаляция антибиотика
День	По возвращении из школы	После легкого откашливания — ингаляция дорназы альфа
Вечер	За 2 ч до сна	Per os: муколитик
		Через 30 минут: бронходилататор (комбинация ипратропия бромид + фенотерол через небулайзер)
		Кинезитерапия (дыхательная гимнастика, дренаж)
		Ингаляция антибиотика
Вариант 2		
Утро	Перед выходом в школу, детский сад, институт, на работу	Бронходилататор (комбинация ипратропия бромид + фенотерол через небулайзер)
		Кинезитерапия (дыхательная гимнастика, дренаж)
		Ингаляция дорназы альфа
Вечер	За 2 ч до сна	Per os: муколитик
		Через 30 мин: бронходилататор (комбинация ипратропия бромид + фенотерол через небулайзер)
		Кинезитерапия (дыхательная гимнастика, дренаж)
		Ингаляция антибиотика

Рис. 4. Требования к процедуре ингаляционной терапии

Постоянный строгий медицинский контроль проведения процедуры ингаляции обеспечивает выполнение всех выше перечисленных факторов. В нашей клинике проводилось наблюдение за двумя группами больных, получавших ингаляционную терапию. В первой группе ингаляции с детьми проводил врач, строго контролируя весь процесс проведения процедуры (рис. 4). Дети из второй группы выполняли ингаляции самостоятельно. Отмечено, что в первой группе ингаляции выполнялись быстрее и активнее. Положительная клиническая динамика у этих пациентов наступала на 3–4 дня быстрее, чем у больных из второй группы.

При выборе ингаляционного метода введения лекарственных средств играют роль его неоспоримые преимущ-

ества: возможность использования в любом возрасте и у тяжелых больных (в т.ч. реанимационных); доставка высоких доз медикамента к месту воздействия; минимальное количество всасываемой доли препарата (т.е. максимально местное воздействие и отсутствие системного эффекта); не требуется сложной координации движений пациента; возможность сочетания с другими видами лечения и кинезитерапией; наличие положительного психологического эффекта.

Таким образом, алгоритм ингаляционной терапии складывается из суммы важных факторов и правил, которые необходимо учитывать и выполнять при выборе данного метода лечения, чтобы ингаляция была эффективной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Таточенко В.К., Волков И.К., Рачинский С.В. и др. Критерии диагностики и принципы лечения рецидивирующих и хронических заболеваний легких у детей. Пособие для врачей. — М.: МЗ РФ и НЦЗД РАМН, 2001. — С. 23.
2. Практическая пульмонология детского возраста (справочник — 3 издание) / Под ред. Таточенко В.К. — Москва, 2006. — С. 250.
3. Рачинский С.В., Волков И.К., Симонова О.И. Принципы и стратегия терапии хронических воспалительных бронхолегочных заболеваний у детей. Детский доктор. — 2001. — № 2. — С. 63–66.
4. Авдеев С.Н. Небулайзерная терапия суспензией Пульмикорта: место в лечении заболеваний дыхательных путей // Методическое пособие для врачей. — МЗ РФ, НИИ пульмонологии. — Москва, 2004. — С. 39.
5. Авдеев С.Н. Хроническая обструктивная болезнь легких в таблицах и схемах. — М.: Издательство «Атмосфера», 2003. — С. 24.
6. Айсанов З.Р. и др. Хронические обструктивные болезни легких. Федеральная программа // Consilium medicum. — 2000. — Т. 2, № 1.
7. Ottonello L., Arduino N., Bertolotto M. et al. In vitro inhibition of human neutrophil histotoxicity by ambroxol: evidence for a multistep mechanism // Br. J. Pharmacol. — 2003. — V. 40, № 4. — P. 736–742.
8. Геппе Н.А., Малахов А.Б. Муколитические и противокашлевые средства в практике педиатра // Детский доктор. — 1999. — № 4. — С. 42–45.
9. Зайцева О.В. Муколитические препараты в терапии болезней органов дыхания у детей: современный взгляд на проблему // Рус. мед. журнал. — 2003. — Т. 11, № 1.
10. Коровина Н.А. и др. Противокашлевые и отхаркивающие лекарственные средства в практике врача-педиатра: рациональный выбор и тактика применения. Пособие для врачей. — М., 2002. — С. 40.
11. Kupczyk M., Kuna P. Mucolytics in acute and chronic respiratory tract disorders. II. Uses for treatment and antioxidant properties // Pol. Merkuriusz Lek. — 2002. — V. 12, № 69. — P. 248–252.
12. Симонова О.И. Дорназа альфа: три клинических эффекта // Педиатрическая фармакология. — 2008. — Т. 5, № 2. — С. 26–32.
13. Хрущев С.В., Симонова О.И. Физическая культура детей с заболеваниями органов дыхания: Учебное пособие для высших учебных заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2006. — С. 304.
14. Амелина Е.Л., Анаев Э.Х., Красовский С.А. и др. Мукоактивная терапия / Под ред. Чучалина А.Г., Белевского А.С. — М.: Издательский дом «Атмосфера», 2006. — С. 128.