

Н.Ю. Каширская, Н.И. Капранов, Т.А. Богданова

Медико-генетический научный центр РАМН, Москва

Клинико-функциональная эффективность и безопасность метода высокочастотной осцилляции грудной клетки с использованием «The Vest Airway Clearance System» у детей, больных муковисцидозом

Контактная информация:

Каширская Наталья Юрьевна, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник научно-клинического отдела муковисцидоза Медико-генетического научного центра РАМН

Адрес: 115478, Москва, ул. Москворечье, д. 1, тел.: (495) 254-90-49, e-mail: kashirskayanj@mail.ru

Статья поступила: 06.09.2010 г., принята к печати: 11.10.2010 г.

67

Приводится собственный опыт применения «The Vest Airway Clearance System» у 60 больных муковисцидозом в возрасте от 1 года до 17 лет. Показано, что метод высокочастотной осцилляции грудной клетки увеличивает количество удаляемой мокроты и улучшает функциональные показатели легких. Использование этого метода показано детям младшего возраста, а также больным вне зависимости от возраста, которые находятся в тяжелом состоянии и не способны активно участвовать в дренаже мокроты и дыхательной гимнастике.

Ключевые слова: дети, муковисцидоз, высокочастотная осцилляция грудной клетки, лечение.

В Российской Федерации проблемы, связанные с муковисцидозом (МВ), в настоящее время решаются в рамках приоритетного национального проекта «Здоровье». Введение неонатального скрининга на муковисцидоз, совершенствование лечебно-реабилитационных режимов способствуют постоянному увеличению числа таких больных, что ведет к трансформации некогда фатальной патологии детского возраста в хроническую болезнь взрослых [1].

Возникновение большинства клинических проявлений заболевания связано с продукцией секретов повышенной вязкости и измененными физико-химическими свойствами. Это проявляется высокой концентрацией в секретах электролитов и белков при уменьшении водной фазы. Именно такой механизм лежит в основе двух секреторных аномалий, характерных для МВ — высокой концентрации ряда электролитов (натрия, хлора и т.д.) в потовой жидкости и секрете ряда других

N.Yu. Kashirskaya, N.I. Kapranov, T.A. Bogdanova

Medical-Genetical Scientific Center, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow

Clinical and functional effectiveness and safety of high-frequency oscillation of chest with «The Vest Airway Clearance System» in children with cystic fibrosis

Authors present results of treatment of 60 patients with cystic fibrosis 1–17 years old with «The Vest Airway Clearance System». Method of high-frequency oscillation of chest increases volume of moved off phlegm and improves functional abilities of lungs. This method can be used in younger children and in patients regardless of age in poor condition who can't actively carry out drainage of phlegm and respiratory exercises.

Key words: children, cystic fibrosis, high-frequency oscillation of chest, treatment.

Таблица 1. Методики кинезитерапии (физиотерапии) бронхолегочной системы для больных муковисцидозом разного возраста

Методика	Возраст, годы		
	< 3	3–9	> 9
Физиотерапия грудной клетки	+	+	+
Активный цикл дыхания	–	+	+
Аутогенный дренаж	–	–	+
РЕР	±	+	+
Вибрационная РЕР	–	+	+
Внутрилегочная перкуссионная вентиляция	–	±	+
Высокочастотная осцилляция грудной клетки	±	+	+
Упражнения	+	+	+

Примечание. РЕР (Positive Expiratory Pressure, положительное давление на выдохе) — техника дыхания с преодолением сопротивления; (+) — метод кинезитерапии подходит; (–) — не подходит; (±) — может не подходить некоторым пациентам.

систем и выделении очень вязкого муцина всеми слизистыми железами организма. Затруднение оттока вязкого секрета ведет к его застою с последующим расширением выводных протоков желез, атрофией железистой ткани, прогрессирующим фиброзом [2].

МВ, как правило, проявляется сочетанным нарушением функции органов дыхания и пищеварительной системы, гепатобилиарной системы и урогенитального тракта. Определяющим в клинической картине муковисцидоза является хронический бронхолегочный процесс, который нередко протекает с обструкцией дыхательных путей разной степени выраженности [3].

Известно, что чем раньше начата терапия МВ, тем лучше прогноз заболевания и качество жизни больного. Обязательными составляющими комплексного лечения больных МВ являются: лечебная физкультура (физиотерапия, кинезитерапия), муко- и бронхолитическая терапия, антимикробная терапия, ферментотерапия препаратами поджелудочной железы, витаминотерапия, диетотерапия, лечение осложнений МВ [4].

Кинезитерапия, цель которой — очищение бронхиального дерева от вязкой мокроты, является одним из мало-затратных, но важных и вместе с тем сложных компонентов терапии больных МВ. Регулярная кинезитерапия помогает не только лечить обострения хронического бронхолегочного процесса, но и предупреждать их [5, 6]. Кинезитерапия, наряду с физическими упражнениями и занятиями спортом, поддерживает хорошую физическую активность, повышает эмоциональный тонус и, в целом, качество жизни больных МВ.

Целесообразно комбинировать разные методы кинезитерапии, подбирать их индивидуально с учетом общего состояния больного, характера и степени поражения бронхолегочного процесса, функции легких, сатурации O_2 , имеющихся осложнений. Необходимо обращать внимание на возраст ребенка, его психоэмоциональный статус, уровень общей физической работоспособности. Обычно, чем меньше возраст ребенка, тем пассивнее методы

кинезитерапии [2, 6]. По мере роста ребенка вводятся более эффективные активные методики (табл. 1).

В настоящее время имеется большое число различных методик, включая аппаратные средства, позволяющих эффективно удалять мокроту и тренировать дыхательную мускулатуру пациента. К ним относятся физиотерапия грудной клетки, активный цикл дыхания, аутогенный дренаж, РЕР, вибрационная РЕР, внутрилегочная перкуссионная вентиляция, экстрапульмональная высокочастотная осцилляция грудной клетки и др. Следует отметить, что до настоящего времени нет доказательств явного преимущества какого-то одного из методов кинезитерапии над другими [7].

Аппаратные методы кинезитерапии, особенно у детей младшего возраста и у больных всех возрастов в тяжелом состоянии, не способных активно участвовать в дренаже мокроты и дыхательной гимнастике, играют важную роль в программе реабилитации. В последние два десятилетия за рубежом, особенно в США, широкое распространение получил метод дренажа бронхиального дерева посредством высокочастотной осцилляции грудной клетки [8]. Такое воздействие создается специальным высокочастотным жилетом, надеваемым на пациента, и позволяющим проводить процедуру принудительной вентиляции грудной клетки. Достоинство метода в том, что возникающие при его применении высокочастотные и малоамплитудные колебания стенок бронхов, с одной стороны, способствуют отделению и мобилизации вязкого секрета в более крупных отделах респираторного тракта, откуда он легко удаляется путем откашливания или отсасывания, а с другой — разжижают вязкий секрет, улучшая его реологические свойства. Метод может и должен сочетаться с традиционными методами кинезитерапии.

Первым аппаратом для высокочастотной осцилляции грудной клетки, появившемся на рынке США в 1989 г., можно считать «The Vest Airway Clearance System» (Hill-Rom, США) [9]. Аппарат «The Vest» состоит из жилета и генератора пневмоимпульсов, который быстро надует и сдувает жилет, осторожно сжимая и разжимая грудную клетку с частотой до 20 Гц.

В научно-клиническом отделе муковисцидоза МГНЦ РАМН аппарат «The Vest» стал применяться с 2007 г. Положительные результаты его применения (эффективность и безопасность) у больных МВ в педиатрической практике, а также у взрослых больных были изложены в нескольких публикациях [10–12]. В частности, отмечено, что нежелательные явления при применении аппарата регистрировались лишь у 3–9% больных.

Ниже представлены результаты изучения клинико-функциональной эффективности и безопасности метода высокочастотной осцилляции грудной клетки на аппарате «The Vest Airway Clearance System» (модель 105) у детей, больных МВ.

В исследование было включено 64 пациента с МВ (31 мальчик — 48%, 33 девочки — 52%). Возраст детей на момент обследования варьировал от 1 года до 17 лет. Больные были разделены на 2 группы: 1-я группа — 30 детей со среднетяжелым течением МВ; 2-я группа — 34 пациента с тяжелым течением заболевания. Оценка тяжести течения заболевания проводилась по шкале Швахмана–Брасфильда в модификации С.В. Рачинского и Н.И. Капанова (1987), которая учитывает общую активность больного, состояние его питания и физического развития, клинические проявления болезни, а также результаты рентгенологического обследования. В исследование не включались дети с такими осложнениями основного заболевания, как кровохарканье и цирроз печени [3].

Всем больным МВ было проведено общепринятое клиническое и лабораторное обследование, у детей старше 5 лет — спирография (регистрировали форсированную жизненную емкость легких — ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ₁). Кроме того, фиксировались насыщение артериальной крови кислородом (сатурация, SatO₂), частота дыхательных движений, частота сердечных сокращений (ЧСС), по показаниям проводилась рентгенография органов грудной клетки.

Кинезитерапия с использованием аппарата «The Vest» пациентам назначалась 2 раза в сутки, курсом от 14 до 22 дней (в среднем — 18). Каждому пациенту подбирался соответствующий возрасту размер жилета. Для подбора безопасного и эффективного режима проводился пробный тест на аппарате в течение 10 мин по принципу «step-by-step», начиная с частоты вибрации в 5 Гц и давления в 1 бар. При снижении сатурации < 90% и учащении ЧСС более чем на 15–20% от исходного значения, появлении неприятных ощущений — частота вибрации и давление снижались до предыдущего уровня. Терапия с аппаратом «The Vest» у всех пациентов сочеталась с привычными для них методами кинезитерапии (дыхательные упражнения, применение PEP-системы, активный цикл дыхания, аутогенный дренаж и их комбинации).

Всем больным, включенным в исследование, проводилась заместительная терапия панкреатическими ферментами, витаминами, муко- и бронхолитиками. Часть пациентов с хроническим высеваем синегнойной инфекции лечили ингаляционно антибактериальными препаратами, гепатопротекторами, альтернирующими курсами кортикостероидов или азитромицина в субтерапевтических дозах с противовоспалительной целью.

В ходе наблюдения оценивались:

- адаптационные механизмы (переносимость назначаемой больному физической нагрузки);
- побочные эффекты со стороны вестибулярного аппарата или нарушения вегетативных функций (головная боль, головокружение, рвота);
- негативные (навязчивый, малопродуктивный кашель, свистящее дыхание, одышка, необходимость использования бронхолитиков короткого действия) и пози-

тивные реакции бронхолегочной системы (сохранение жизненной емкости легких: свободный вдох и выдох);

- наличие или отсутствие продуктивного кашлевого толчка для дренажа мокроты;
- качественные (отсутствие прожилок крови, степень разжижения мокроты) и количественные характеристики мокроты;
- отрицательные реакции со стороны сердечно-сосудистой системы (выраженная тахикардия, боль в сердце).

В исследовании применялись статистические методы анализа. Количественные признаки представлены в виде среднего арифметического значения $\pm$ стандартная ошибка. Сравнение количественных показателей в независимых группах проводилось с помощью *t*-критерия Стьюдента; при попарном сравнении (значения до-после) использовался критерий Вилкоксона. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Нежелательные явления на фоне пробного теста Vest-терапии были отмечены у 6 (9,4%) пациентов. Из них у 4 пациентов зафиксировано появление головокружения, тошноты; у 1 — нарастание симптоматики бронхообструктивного синдрома с отрицательной реакцией со стороны сердечно-сосудистой системы (выраженная тахикардия, неприятное ощущение за грудиной); у 1 — появление прожилок крови в мокроте. После снижения нагрузки двое детей с вегетативными нарушениями смогли продолжить применение исследуемой терапии. Четверым (6,9%) больным от проведения Vest-терапии было решено воздержаться. В последующем никаких нежелательных явлений у этих детей не наблюдалось.

Таким образом, исследование закончили 60 больных МВ. В 1-й группе — 29 пациентов, во 2-й — 31 ребенок. На фоне пробного теста у вошедших в исследование детей обеих групп насыщение крови кислородом не снижалось и оставалось стабильным (табл. 2).

При изучении динамики показателей функции внешнего дыхания после проведения курса терапии на аппарате «The Vest» у больных МВ 1-й группы выявлено улучшение бронхиальной проводимости за счет увеличения ОФВ₁ ($p < 0,05$; табл. 3). У больных МВ 2-й группы статистически

Таблица 2. Изменение показателя сатурации крови кислородом на фоне пробного применения аппарата «The Vest»

Группа	Исходно, %	Во время теста, %	Через 10 мин после окончания теста
1-я (n = 29)	97,4 $\pm$ 1,5	97,6 $\pm$ 1,3	97,1 $\pm$ 1,3
2-я (n = 31)	94,5 $\pm$ 2,0	95,0 $\pm$ 1,9	94,3 $\pm$ 1,7

Таблица 3. Динамика показателей функции внешнего дыхания (ФЖЕЛ и ОФВ₁) у больных муковисцидозом до и после применения аппарата «The Vest»

Группа	ФЖЕЛ, %		ОФВ ₁ , %	
	до	после	до	после
1-я (n = 16)	84,8 $\pm$ 2,6	87,2 $\pm$ 2,0	78,8 $\pm$ 3,2	87,2 $\pm$ 3,6*
2-я (n = 18)	52,9 $\pm$ 4,0	57,0 $\pm$ 3,1	36,1 $\pm$ 3,6	39,5 $\pm$ 3,8

Примечание. * $p < 0,05$ — по сравнению с соответствующим показателем до терапии.

Таблица 4. Оптимальный режим использования аппарата «The Vest» у детей и подростков, больных муковисцидозом

Возраст пациента	Сеансы вибрации	Частота вибрации, Гц	Давление, Бар	Время процедуры, мин
1–2 года	1-й сеанс	5–6	1	5–10
	2-й сеанс	6–7	1–2	10–15
	Последующие	8	1–2	15–20
3–6 лет	1-й сеанс	7–8	1	5–10
	2-й сеанс	7–9	1–2	10–15
	Последующие	9	2–3	15–20
7–17 лет	1-й сеанс	9	1–3	10
	2-й сеанс	9–10	3	15
	Последующие	10–12	3–4	15–20

значимых изменений показателей функции внешнего дыхания выявлено не было.

С учетом результатов нашего исследования разработаны следующие режимы применения «The Vest Airway Clearance System» (табл. 4).

Таким образом, «The Vest Airway Clearance System» может с успехом применяться у больных муковисцидозом в возрасте от 1 года и старше. Использование этого метода в наибольшей мере показано детям младшего возраста и больным всех возрастов в тяжелом состоянии, т.е. тем, кто не способен самостоятельно активно участвовать в дренаже мокроты и дыхательной гимнастике. Метод высокочастотной осцилляции грудной клетки занимает важное место в комплексе кинезитерапев-

тических мероприятий, значимо увеличивая количество удаляемой мокроты и улучшая функциональные показатели легких. Vest-терапия должна назначаться больным после проведения пробного теста в условиях медицинского учреждения (можно амбулаторно), что позволяет уменьшить нежелательные явления и индивидуально подобрать оптимальный режим. Целесообразно проведение исследований по изучению клинической эффективности и безопасности применения аппарата «The Vest» у больных муковисцидозом первого года жизни и у новорожденных; у пациентов с различными осложнениями, например с ателектазами легких; у больных, находящихся на инвазивной и неинвазивной вентиляции легких в отделениях интенсивной терапии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Dodge J.A., Lewis P.A., Stanton M., Wilsher J. Cystic fibrosis mortality and survival in the UK: 1947–2003 // *Eur. Respir. J.* — 2007; 29: 522–526.
2. Каширская Н.Ю., Капранов Н.И., Толстова В.Д. и др. Особенности бронхообструктивного синдрома при муковисцидозе — этиопатогенез и терапия // *Русский медицинский журнал.* — 2007; 15 (4): 247–254.
3. Муковисцидоз. Современные достижения и актуальные проблемы. Методические рекомендации. Издание третье (первое 2001) переработанное и дополненное / под ред. Н.И. Капранова, Н.Ю. Каширской. — М.: 4ТЕ Арт, 2008. — 124 с.
4. Kerem E., Conway S., Elborn S., Heijerman H. Consensus Committee. Standards of care for patients with cystic fibrosis: a European consensus // *J. Cyst. Fibros.* — 2005; 4: 7–26.
5. Капранов Н.И., Каширская Н.Ю., Толстова В.Д. Муковисцидоз. Ребенок и лекарство. Справочное пособие для детских врачей (издание второе). Том 2. Фармакотерапия в педиатрии. — М.: Оверлей, 2008. — 608 с.
6. Симонова О.И. Место кинезитерапии в базисном лечении хронических неспецифических заболеваний легких у детей: новые методики, ошибки и трудности // *Вопросы современной педиатрии.* — 2010; 9 (4): 143–146.
7. Lester M.K., Flume P.A. Airway-clearance therapy guidelines and implementation // *Respir. Care.* — 2009; 54 (6): 733–750.
8. Rowe S.M., Clancy J.P. Advances in cystic fibrosis therapies // *Curr. Opin. Pediatr.* — 2006; 18 (6): 604–613.
9. Warwick W.J., Hansen L.G. The long-term effect of high-frequency chest compression therapy on pulmonary complications of cystic fibrosis // *Pediatr. Pulmonol.* — 1991; 11: 265–271.
10. Богданова Т.А., Каширская Н.Ю., Капранов Н.И. Кинезитерапия детей с муковисцидозом методом высокочастотной осцилляции грудной клетки с использованием «THE VEST® AIRWAY CLEARANCE SYSTEM» / Материалы IX Национального конгресса по муковисцидозу «Муковисцидоз у детей и взрослых — 2009» / под ред. Н.И. Капранова, Н.Ю. Каширской. — М.: МераПро, 2009. — С. 22–24.
11. Щербанова А.Ю. Опыт применения «THE VEST® AIRWAY CLEARANCE SYSTEM» у взрослых, больных муковисцидозом / Материалы IX Национального конгресса по муковисцидозу «Муковисцидоз у детей и взрослых — 2009» / под ред. Н.И. Капранова, Н.Ю. Каширской. — М.: МераПро, 2009. — С. 90–92.
12. Бабаханова Б.Н., Ашерова И.К. Метод высокочастотной осцилляции грудной клетки в лечении детей с респираторной патологией // *Вопросы современной педиатрии.* — 2010; 9 (3): 117–120.