

# Возможно ли применение вибрационно-компрессионной терапии на дому?

А.С. Белевский<sup>1</sup>, Н.Н. Мещерякова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Д.м.н., профессор, кафедра пульмонологии РНИМУ им. Н.И. Пирогова, г. Москва

<sup>2</sup> К.м.н., старший научный сотрудник ФГУ НИИ пульмонологии ФМБА России

Изменение механики дыхания – значимый патофизиологический процесс, который влияет на течение заболеваний легких, приводящих к дыхательной недостаточности, таких как хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), бронхоэктатическая болезнь, муковисцидоз, альвеолиты различной этиологии. Морфологические изменения, лежащие в основе тяжелой легочной патологии, составляют основу респираторных нарушений, затрагивающих центральные и периферические дыхательные пути, легочную паренхиму, сосудистую систему и дыхательную мускулатуру.

Для нормального функционирования дыхательной системы необходима слаженная работа дыхательных мышц. Важнейшей мышцей вдоха служит диафрагма – куполообразная скелетная мышца, разделяющая грудную и брюшную полости. При спокойном дыхании диафрагма является единственной активной инспираторной мышцей. При физической нагрузке или патологических процессах в легких, приводящих к изменению работы

дыхательной мускулатуры, в частности при ХОБЛ, необходимо увеличение вентиляции, и для этого активизируются другие инспираторные мышцы: наружные межреберные, лестничные и грудноключично-сосцевидные. В отличие от вдоха выдох в нормальных условиях в состоянии покоя происходит пассивно. Эластичная отдача легких и грудной стенки обеспечивает создание градиента давления, достаточного для экспираторного потока. При обструкции дыхательных

✦ Механическое воздействие высокочастотной вибрацией и компрессией на грудную клетку может влиять как на пассаж мокроты по бронхам, так и на легочные объемы.

путей выдох становится активным процессом, требующим работы экспираторной мускулатуры, включая внутренние межреберные и брюшные мышцы. Дополнительными мышцами выдоха являются мышцы голосовой щели и диафрагма. Патологические процессы в легких требуют усиленной работы всей

дыхательной мускулатуры, однако гиперинфляция легких приводит к уплощению диафрагмы. Уплощенная диафрагма имеет меньшую длину и поэтому развивает меньшую силу, т.е. работает в невыгодных с точки зрения механики условиях, причем и другие мышцы подвергаются изменениям вплоть до атрофии; всё это приводит к разрушению дыхания.

Прогрессирование ХОБЛ тесно связано с изменением легочных объемов, так как при тяжелой бронхиальной обструкции ограничение экспираторного потока приводит к замедлению опустошения альвеол на выдохе. При физической нагрузке нарушения механики дыхания еще больше усугубляются: задержка воздуха в альвеолах возрастает, приводя к увеличению объема легких (динамической гиперинфляции). На поздних стадиях заболевания в результате необратимых изменений структуры легких, снижения эластичности легких и динамической компрессии дыхательных путей развивается статическая гиперинфляция легких: увеличиваются функциональная оста-

точная емкость, остаточный объем легких (ООЛ) и отношение ООЛ к общей емкости легких (ОЕЛ). Степень гиперинфляции легких соответствует тяжести обструкции дыхательных путей, влияет на дыхательную мускулатуру, приводя к ее атрофии, и изменяет механику дыхания. Гиперинфляция легких является самостоятельным фактором риска летального исхода для больных ХОБЛ, поэтому любое влияние на организм, приводящее к уменьшению гиперинфляции, является важным для больных.

Мукоцилиарный клиренс (МЦК) играет большую роль в работе дыхательной системы, и его функционирование при патологии легких необходимо для очистки дыхательных путей, уменьшения воспаления в них. Кашель — основной механизм очищения дыхательных путей. Для нормального кашлевого рефлекса необходим вдох перед кашлем, составляющий 60–80% жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и осуществляемый за счет работы инспираторной мускулатуры. Затем происходит закрытие голосовой щели и сокращение экспираторных мышц. Создается высокое внутриплевральное давление, и внутрипросветные потоки продвигают содержимое к ротоглотке. Однако при слабости дыхательной мускулатуры, нарушении вентиляционных процессов в легких механизм очищения дыхательных путей затруднен.

Патологические процессы, описанные выше, наиболее часто связаны с ХОБЛ, однако такие заболевания, как бронхоэктатическая болезнь и муковисцидоз, хотя и отличаются по патогенезу от ХОБЛ,

но характеризуются хронической обструкцией дыхательных путей, приводящей к гиперинфляции легких, слабости дыхательной мускулатуры, нарушению МЦК.

Механическое воздействие высокочастотной вибрацией и компрессией на грудную клетку может влиять как на пассаж мокроты по бронхам, так и на легочные объемы. Одним из аппаратов, с помощью которого можно осуществлять механическое воздействие по очистке дыхательных путей методом высокочастотной вибрации на грудную клетку, является прибор Vest (Hill-Rom, США). Этот прибор не только способствует улучшению отхождения мокроты за счет вибрационного воздействия, но и может влиять на функциональные и объемные показатели легких за

• Все пациенты, получавшие вибрационно-компрессионную терапию, охарактеризовали ее как комфортную, у больных улучшилось отхождение мокроты, уменьшилась одышка, за счет чего уменьшилось воспаление в бронхах, и уменьшилась обструкция, снизилась гиперинфляция легких.

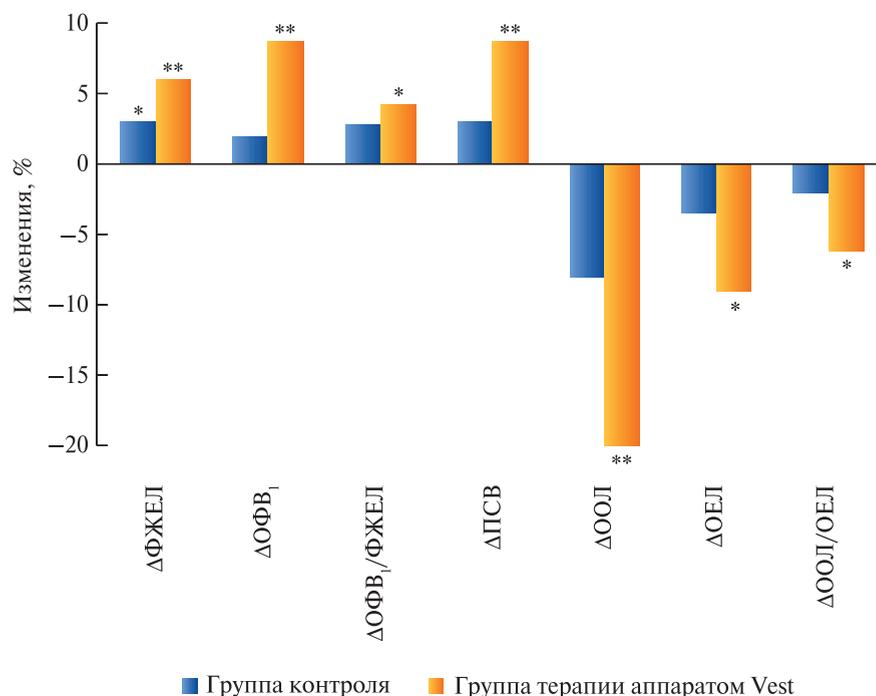
счет компрессионного воздействия положительным давлением. В нескольких международных исследованиях были оценены безопасность и эффективность аппарата Vest у больных с дыхательной недостаточностью и получены положительные результаты по воздействию этого прибора на дренажную функцию легких за счет улучшения МЦК и влияния на функциональные изменения в легких.

В нашей стране этот метод уже несколько лет используется в терапии больных муковисцидозом, и продемонстрирована достаточная эффективность и безопасность применения аппарата Vest. Однако в группах больных с другой патологией легких применение вибрационно-компрессионного воздействия еще недостаточно изучено. Поэтому в НИИ пульмонологии ФМБА России было проведено исследование, целью которого являлось изучение влияния методов высокочастотной осцилляции грудной клетки при помощи аппарата Vest на функциональное состояние легких у больных с легочной патологией. В исследовании участвовало три группы пациентов: в одну группу были включены больные с бронхоэктатической болезнью и в две группы — больные ХОБЛ. Одна из групп больных ХОБЛ являлась контрольной, а в двух группах (больные с бронхоэктатической болезнью и больные ХОБЛ) к стандартной медикаментозной терапии была добавлена вибрационно-компрессионная терапия при помощи аппарата Vest.

Вибрационно-компрессионный аппарат The Vest, модель 10, состоит из жилета, соединенного двумя трубками с генератором воздушного давления. Генератор воздушного давления быстро нагнетает и выпускает воздух из жилета. Создается насильственное движение грудной клетки за счет сжатия и расслабления. Частота вибрации и давления задается с помощью настройки прибора. Возможности настройки: частота — от 1 до 20 Гц, компрессия — от 1 до 12 кПа, время — от 1 до 30 мин.

В исследовании, проведенном в НИИ пульмонологии ФМБА России, были выбраны режимы средней интенсивности для комфортности пациентов: частота вибрации 8,9 Гц, компрессия с давлением 5,6 кПа и время работы 15–20 мин. Всего было проведено 14 сеансов. В двух группах, получавших вибрационно-компрессионную терапию, достоверно улучшились функциональные показатели легких. В группе больных с бронхоэктатической болезнью достоверно улучшились функциональные показатели легких, характеризующие обструктивные изменения легких: объем форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ<sub>1</sub>) – на 10%, форсированная ЖЕЛ (ФЖЕЛ) – на 6%, пиковая скорость выдоха (ПСВ) – на 6%, что для данной группы больных достаточно значимо. В этой группе также достоверно уменьшилась гиперинфляция легких: ООЛ – на 5%, ОЕЛ – на 9%. И хотя приведенные показатели кажутся небольшими, однако повлиять на гиперинфляцию легких за счет медикаментозной терапии практически невозможно, и даже незначительное изменение всего за 14 сеансов является значимым для пациентов.

При сравнении данных двух групп больных ХОБЛ было установлено, что в группе терапии аппаратом Vest достоверно улучшилась функция легких: ФЖЕЛ – на 6%, ОФВ<sub>1</sub> – на 8,7%, ПСВ – на 8%. Так же как и у пациентов с бронхоэктатической болезнью, у больных ХОБЛ на фоне терапии аппаратом Vest уменьшилась гиперинфляция легких, ООЛ снизился на 20%, а ОЕЛ – на 9%, что для больных



Функциональные изменения легких у больных ХОБЛ на фоне вибрационно-компрессионной терапии. \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ .

ХОБЛ достаточно значимо (рисунок). В группе медикаментозной терапии функциональные изменения легких были незначительными: улучшилась на 7% ФЖЕЛ и уменьшился на 6% ООЛ.

Все пациенты, получавшие вибрационно-компрессионную терапию, охарактеризовали ее как комфортную, у больных улучшилось отхождение мокроты, уменьшилась одышка, за счет чего уменьшилось воспаление в бронхах, и уменьшилась обструкция. Совершенно неожиданным оказалось снижение гиперинфляции легких, одним только уменьшением воспаления и улучшением МЦК этот эффект объяснить нельзя. В последние 2 года на конгрессах Европейского респираторного общества были представлены работы о положительном

влиянии вибрации на мышечную систему, таким образом, скорее всего именно вибрационно-компрессионное воздействие в большей степени повлияло на дыхательную мускулатуру, за счет чего и уменьшилась гиперинфляция легких.

Влияние вибрационно-компрессионной терапии на МЦК и гиперинфляцию легких является важным для больных с дыхательной недостаточностью. И возможно, продление такой терапии в амбулаторной практике и на дому позволит значительно улучшить как функциональное состояние легких, так и мышечную систему у пациентов с заболеваниями легких. Кроме того, у больных с бронхоэктатической болезнью и тяжелой стадией ХОБЛ имеют место частые госпитализации в течение года по поводу обострения в связи

с нарушением МЦК, а применение вибрационно-компрессионной терапии в амбулаторных условиях и на дому может способствовать снижению количества обострений у пациентов с указанными патологиями. Мы имеем небольшой положительный опыт применения аппарата Vest на дому у больных муковисцидозом. Прибор очень прост в эксплуатации, настройка его несложная, и, получив от врача необходимые параметры вибрации и компрессии, пациент легко может справиться с ней в домашних условиях. За время работы с этим аппаратом никаких нежелательных эффектов у больных не наблюдалось.

Применение методов вибрационно-компрессионной терапии с

• Применение вибрационно-компрессионной терапии в амбулаторных условиях и на дому может способствовать снижению количества обострений у пациентов с бронхоэктатической болезнью и тяжелой стадией хронической обструктивной болезни легких. •

помощью аппарата Vest способствует улучшению функциональных показателей легких и уменьшению гиперинфляции. Вибрационно-компрессионная терапия грудной клетки является простым в применении методом, хорошо переносится пациентами и может быть использована как один из компонентов лечения больных с дыхательной недостаточностью.

## Рекомендуемая литература

Гриппи М.А. Патофизиология легких. М., 2008.

Allan J.S., Garrity G.M., Donahue D.M. High-frequency chest-wall compression during the 48 hours following thoracic surgery // *Respir. Care*. 2009. V. 54. № 3. P. 340–343.

Chatburn R.L. High-frequency assisted airway clearance // *Respir. Care*. 2007. V. 52. № 9. P. 1224–1237.

Diette G.B., Rand C.S., Wise R.A. et al. Feasibility of using a sham control device in clinical trials of High frequency Chest wall Oscillation (HFCWO) in COPD // *Am. J. Respir. Crit. Care Med*. 2004. V. 167. P. A613.

Kempainen R.R., Milla C., Dunitz J. et al. Comparison of settings used for high-frequency chest-wall compression in cystic fibrosis // *Respir. Care*. 2010. V. 55. № 6. P. 782–783.

Kirilliff L.H., Owens G.R., Rogers R.M., Mazzocco M.C. Does chest physical therapy work? // *Chest*. 1985. V. 83. № 3. P. 436–444..



Продолжается подписка  
на научно-практический журнал

**“ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО” —**  
**ПЕРИОДИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ РНИМУ им. Н.И. Пирогова**

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Журнал выходит 4 раза в год. Стоимость подписки на полгода по каталогу агентства “Роспечать” – 220 руб., на один номер – 110 руб.  
Подписной индекс 20832.

Подписку можно оформить в любом отделении связи России и СНГ.  
Редакционную подписку на этот и любой другой журнал издательства “Атмосфера” можно оформить на сайте <http://atm-press.ru> или по телефону: (495) 730-63-51