

МЕТОД ВИБРАЦИОННО-КОМПРЕССИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГРУДНУЮ КЛЕТКУ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ОБОСТРЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ

Т.А. Турусина, А.В. Аверьянов, А.Г. Сотникова

ФГБУ Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи
и медицинских технологий ФМБА России, Москва

В статье отражены результаты динамики клинических симптомов, функциональных показателей, качества жизни у больных ХОБЛ в фазе обострения при включении в комплексную схему лечения метода вибрационно-компрессионного воздействия на грудную клетку при помощи аппарата пульмонологического для физиотерапии ВКВ-01 в разных режимах работы.

Ключевые слова: ХОБЛ, вибрационно-компрессионное воздействие, кашель, одышка, мокрота, качество жизни.

METHOD OF VIBRATION AND COMPRESSION ON THE CHEST IN COMPLEX THERAPY OF COPD EXACERBATIONS

Turusina T.A., Averyanov A.V., Sotnikova A.G.

The results of the dynamics of clinical symptoms, functional parameters, quality of life in patients with COPD exacerbation under vibration and compression effects on the chest with the apparatus for physiotherapy are presented.

Key words: COPD, vibration and compression, cough, dyspnea, sputum, quality of life.

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) является тяжелым инвалидизирующим прогрессирующим заболеванием, смертность от которого занимает четвертое место в мире в возрастной группе старше 45 лет. Причем, ХОБЛ, по данным Всемирной Организации Здравоохранения, – единственная болезнь, при которой смертность продолжает увеличиваться.

ХОБЛ – хроническое воспалительное заболевание, возникающее обычно у лиц старше 35 лет под воздействием различных факторов экологической агрессии (факторов риска), главным из которых является табакокурение, протекающее с преимущественным поражением дистальных отделов дыхательных путей и паренхимы лёгких, формированием эмфиземы, характеризующееся частично обратимым ограничением скорости воздушного потока, индуцированное нейтрофильной воспалительной реакцией, отличающейся от эозинофильного воспаления при бронхиальной астме и существ-

ующее вне зависимости от степени тяжести заболевания [1].

Нарушение бронхиальной проходимости у больных ХОБЛ формируется за счет обратимого и необратимого компонентов. Обратимый компонент формируется из спазма гладкой мускулатуры, отека слизистой оболочки бронхов и гиперсекреции слизи, возникающих под влиянием повышения тонуса блуждающего нерва и выделения большого спектра провоспалительных цитокинов (интерлейкин-6, фактор некроза опухоли альфа, нейтрофильные протеазы и свободные радикалы). Необратимый компонент является следствием развития перибронхиального фиброза и эмфиземы легких [2].

Мукоцилиарный транспорт – важнейший компонент нормального функционирования воздухоносных путей – зависит от скоординированности действия реснитчатого аппарата мерцательного эпителия, а также качественных и количественных характеристик бронхиального секрета. В результате прогрессирующего вос-

палительного процесса при ХОБЛ развивается метаплазия бронхиального эпителия с утратой реснитчатой поверхности и увеличением числа бокаловидных клеток, изменяется состав бронхиального секрета, который становится вязким с высокими адгезивными свойствами, что способствует возникновению мукостаза, вызывающего блокаду мелких воздухоносных путей.

До настоящего времени не существует стандартизированной методики улучшения дренажной функции бронхов при данной патологии. Клинические исследования на больших группах пациентов показали, что изолированное применение муколитических препаратов при ХОБЛ не приводит к значимым клиническим эффектам, несмотря на казалось бы очевидную точку приложения их действия [3]. Одно из вероятных объяснений данного факта лежит в плоскости необходимости дополнительных физических воздействий на бронхиальное дерево и мокроту для облегчения эвакуации эндобронхиального секрета. У пациентов ХОБЛ происходит не только увеличение адгезии и вязкости мокроты, но и снижается кашлевой рефлекс, истощается дыхательная мускулатура, что наряду с обструкцией приводит к ослаблению экспираторных потоков во время кашлевого акта и нарушает естественный пассаж бронхиального содержимого. В этих условиях вибрационные и компрессионные воздействия на грудную клетку вероятно должны приводить к облегчению откашливания, уменьшать симптомы заболевания и улучшать качество жизни. С данной точки зрения наш интерес вызвал аппарат пульмонологический для физиотерапии ВКВ-01, который, по заявлению производителей, вызывает стандартизированную разночастотную вибрацию и компрессию на грудную клетку.

Аппарат ВКВ-01 представляет из себя компрессорную станцию и соединенный с ней через воздуховоды комплект вибраторов (низкочастотного и высокочастотного), которые крепятся на грудной клетке при помощи компрессионных поясов (рис. 1). Вибрационное воздействие разной частоты осуществляется перемещаемыми вибраторами, а компрессия грудной клетки – с помощью нагнетания воздуха под давлением в 2 эластичные пневмокамеры в компрессионном поясе.

С целью оценки эффективности и переносимости метода вибрационно-компрессионного воздействия на грудную клетку при помощи

аппарата ВКВ-01 нами проведено клиническое исследование у больных ХОБЛ тяжелого и среднетяжелого течения в фазе обострения.

Дизайн исследования: рандомизированное, контролируемое исследование с двумя параллельными группами.

Материал и методы исследования:

В исследование были включены 60 пациентов ХОБЛ (4ж/56м), проходивших стационарное лечение в пульмонологическом центре ФНКЦ ФМБА России, средний возраст $63,4 \pm 8,1$ лет, средний ОФВ1 $50,2 \pm 16,4\%$, рандомизированные в 2 группы по 30 пациентов. Больные имели сходные клинические и функциональные показатели на момент вхождения в исследование.

Критерии включения пациентов в исследование:

1. Мужчины и женщины 18-75 лет;
2. Подтвержденный диагноз ХОБЛ;
3. Возможность проведения методики ВКВ у пациента;

4. Фаза обострения заболевания;
5. $80\% > \text{ОФВ1} > 30\%$ от должных величин;
6. Стандартная терапия заболевания.

Критерии исключения пациентов из исследования:

1. Фаза стабильного течения заболевания;
2. Беременность, кормление грудью;
3. Дополнительная к стандартной терапии ХОБЛ;



Рис. 1. Вид работающего прибора ВКВ-01

4. Пациенты с тяжелой сопутствующей патологией: иммунодефицит, диабет, декомпенсированная сердечная печеночная и почечная недостаточность, злокачественные опухоли любой локализации;

5. Буллезная болезнь легких;

6. Нарушения ритма сердца;

7. Наличие повреждений кожи в зоне воздействия.

Все пациенты получали стандартное лечение, включавшее: в/в введение кортикостерои-

дов (преднизолон 90 мг/сут или его эквивалентные аналоги); ингаляции бронхолитиков (атровент, беродуал через небулайзер), антибактериальную терапию, муколитические препараты.

В соответствии с протоколом исследования, пациенты группы 1 получали в дополнение к стандартной терапии лечение изучаемым методом в 2-х режимах воздействия А и В (рис. 2, табл. 1) по 15 пациентов каждым режимом 1 раз в день в течение 10 дней, а больные группы 2 использовались в качестве контроля.

Таблица 1

Вибрационно-компрессионные режимы, использованные в исследовании

№	Вид последовательного воздействия	Время воздействия
Для режима А		
1	Компрессия*	1-2 мин
2	Компрессия* + НЧ вибрация в 2-х точках (точки 1 и 2)	1-2 мин (в каждой точке)
3	Компрессия* + ВЧ вибрация в 4-х точках (в точках 3 и 4, затем в точках 5 и 6)	1-2 мин (в каждой точке)
4	Компрессия*	1-2 мин
Для режима Б		
1	Компрессия*	1-2 мин
2	Компрессия* + ВЧ вибрация в 4-х точках (в точках 3 и 4, затем в точках 5 и 6)	1-2 мин (в каждой точке)
3	Компрессия* + НЧ вибрация в 2-х точках (точки 1 и 2)	1-2 мин (в каждой точке)
4	Компрессия*	1-2 мин

* Компрессию допускается выполнять в автоматическом режиме (с использованием маски и датчика потока) или в принудительном режиме (частота компрессии выставляется в соответствии с частотой дыхания пациента)
НЧ – низкочастотная вибрация; ВЧ – высокочастотная вибрация.

В процессе исследования оценивали симптомы заболевания (кашель, характер мокроты, трудность откашливания, одышка) по 5 балльной шкале самооценки, где 0 баллов – отсутствие симптома, 4 балла – максимальная выраженность симптома. Качество жизни оценивалось по опроснику SF-36. Перед началом и при окончании исследования пациентам выполня-

лась спирометрия по стандартной методике. Учитывались такие показатели как ОФВ1 и ОФВ1/ФЖЕЛ.

Статистическая обработка результатов исследования производилась при помощи пакета прикладных программ "Statistica for Windows StatSoft Inc. Версия 6.0". Данные описательной статистики представлены как выборочное

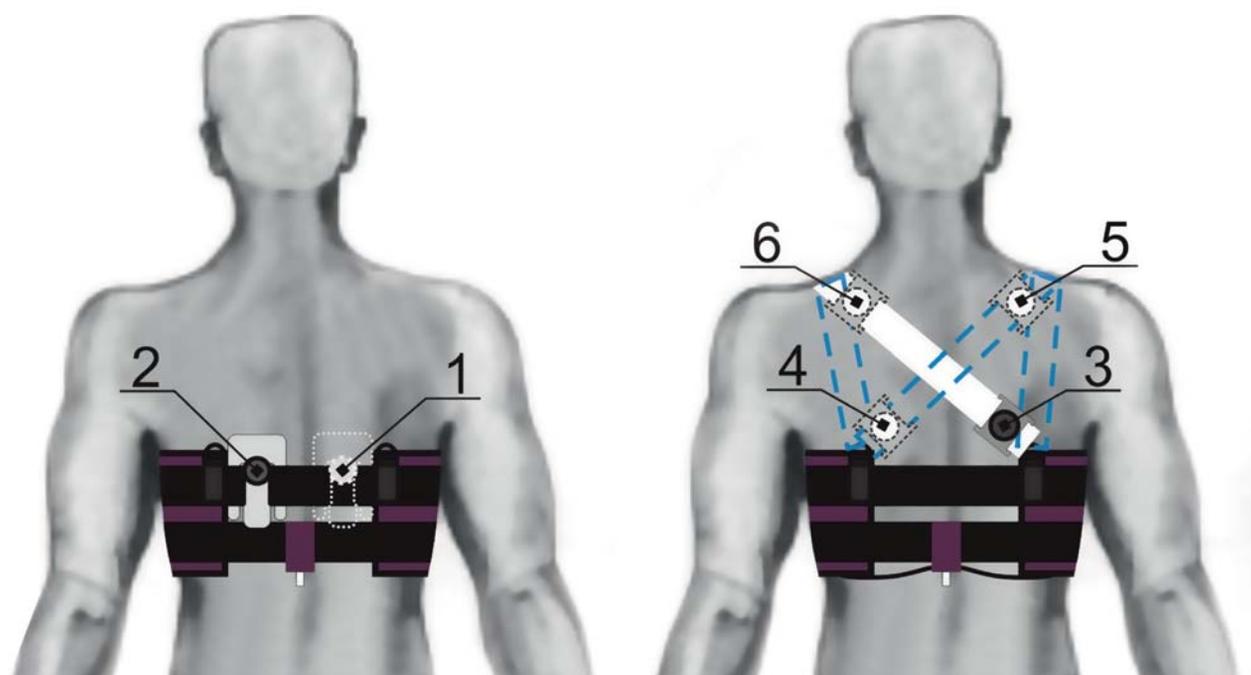


Рис. 2. Схемы совместной установки компрессионного пояса и вибраторов: показаны места установки НЧ вибратора (1 и 2) и ВЧ вибратора (3 - 6)

среднее \pm стандартное отклонение Достоверность различий между группами в динамике оцениваемых параметров рассчитывалась парным t-критерием Стьюдента для параметрических показателей и тестом Уилкоксона для оценки динамики симптомов. Различия считались статистически достоверными при $p < 0,05$.

Полученные результаты

При анализе динамики симптомов в исследуемых группах установлено, что у пациентов, получавших дополнительное лечение с применением технологии ВКВ, выявлена более быстрая редукция симптомов заболевания (табл. 3). Достоверная разница по уменьшению кашля и облегчению откашливания мокроты наблюдалась с 5 дня терапии и сохранялась до окончания исследования. Одышка у пациентов, получавших дополнительно вибрационно-компрессионную методику, значимо отличалась от больных, получавших традиционную терапию с 7 дня лечения. Уменьшение степени гнойности мокроты в группе ВКВ было заметно уже на 3-й день исследования, однако в дальнейшем эти изменения происходили и в контрольной группе, не выявляя различий на 5-й и 7-й день наблюдения. Тем не менее, к окончанию исследования по данному симптому также отмечена достоверная позитивная динамика.

При анализе главного критерия бронхиаль-

ной проходимости – ОФВ1 также выявлено преимущество у пациентов, подвергшихся дополнительному дренажному воздействию (табл. 2).

Таблица 2

Динамика функциональных показателей в исследуемых группах

	До лечения	10-й день
ОФВ1 ВКВ	52,57+15,35	58,57+14,44*
ОФВ1 контроль	49,5+16,7	52,3+16,3
Индекс Тиффно ВКВ	55,36+11,84	56,73+12,19
Индекс Тиффно контроль	53,2+10,99	54,9+10,4

* $P < 0,05$ в сравнении с контрольной группой

Средний прирост ОФВ1 составил 6% в группе ВКВ, в то время как в группе стандартной терапии он находился на уровне чуть менее 3%. Изменения в величине показателя ОФВ1/ФЖЕЛ между группами находились в пределах статистической погрешности.

Анализ показателей качества жизни в груп-

Динамика симптомов в группах на фоне лечения

	До лечения	3-й день	5-й день	7-й день	10-й день
Кашель ВКВ	2,86±0,51	2,57 ±0,5	2,0±0,52*	1,6±0,49*	1,1±0,3*
Кашель контроль	2,97±0,77	2,57±0,81	2,27±0,52	2,17±0,75	1,97±0,61
Одышка ВКВ	3,0±0,67	2,8±0,65	2,2±0,65	1,87±0,83**	1,57±0,87*
Одышка контроль	2,8±0,96	2,67±0,99	2,17±0,75	2,3±0,99	2,2±0,89
Характер мокроты ВКВ	2,53±1,0	1,93±1,1*	1,4±0,86	1,0±0,74	0,6±0,5**
Характер мокроты контроль	2,15±1,29	1,79±1,2	1,43±0,96	1,18±0,61	1,18±0,61
Откашливание мокроты ВКВ	2,9±0,48	2,73±0,69	1,9±0,71**	1,67±0,71	1,33±0,66**
Откашливание мокроты контроль	2,83±0,89	2,79±0,87	2,59±0,9	2,41±0,9	2,55±0,9

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$ в сравнении с контрольной группой

пах по опроснику SF-36 выявил результаты, представленные в таблице 4.

В целом, у пациентов группы ВКВ выявлено достоверное отличие от контрольной группы в позитивном изменении психологического компонента здоровья. При детальном анализе наблюдалось также преимущество в показателях психического здоровья и социального функционирования. Что касается физического компонента здоровья, то в обеих группах наблюдалась сходная динамика.

При сравнении разных режимов метода ВКВ установлено, что у пациентов, получавших режим В, чуть раньше – к 3-му дню лечения – отмечалось облегчение откашливания мокроты. Однако в дальнейшем это различие между группами нивелировалось. Кроме того, у пациентов группы режима В наблюдалось менее заметное снижение кашлевого синдрома, что, вероятно, связано с увеличением количества отделяемой мокроты. Разницы в динамике одышки и степени гнойности мокроты при разных режимах не установлено.

При сравнении показателей функции внешнего дыхания между группами значимых отличий не установлено.

Обсуждение

Хотя нефармакологические методы улучшения дренажа мокроты довольно широко используются при обструктивных болезнях легких, строгие показания к их назначению до сих пор не выработаны. В главе GOLD (Глобальная инициатива по ХОБЛ), посвященной лечению обострений ХОБЛ сказано: «... в период обострения у больных, выделяющих более 25 мл мокроты в сутки... отсутствуют данные в поддержку рутинного применения любых мер, увеличивающих клиренс слизи» [1]. Во многом такая позиция обусловлена недостаточным числом исследований, часто невозможностью стандартизации методик у разных пациентов. Наиболее хорошо изучены эффекты дренажных упражнений у больных муковисцидозом, в то время как при ХОБЛ четкие рекомендации на этот счет отсутствуют [4]. Одним из направлений физиотерапии ХОБЛ является применение

Таблица 4

Динамика показателей качества жизни в исследуемых группах

	Группа ВКВ		Контроль	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Физическое функционирование (PF)	48,0 ± 19,6	53,3 ± 23,9	50,0 ± 30,1	49,7 ± 29,0
Ролевое (физическое) функционирование (RP)	25,0 ± 34,1	26,7 ± 33,4	31,7 ± 32,0	33,3 ± 38,6
Интенсивность боли (BP)	65,1 ± 31,1	67,7 ± 30,4	52,7 ± 32,1	61,0 ± 27,6
Общее состояние здоровья (GH)	42,7 ± 19,6	46,5 ± 20,5	41,5 ± 13,9	40,7 ± 11,1
Жизненная активность (VT)	50,3 ± 18,3	53,0 ± 21,5	51,7 ± 17,3	49,3 ± 14,6
Социальное функционирование (SF)	55,8 ± 22,1	70,0 ± 16,3*	66,7 ± 23,5	58,3 ± 19,9
Ролевое (эмоциональное) функционирование (RE)	46,7 ± 41,4	53,3 ± 43,3	44,4 ± 43,0	35,6 ± 40,8
Психическое здоровье (MH)	59,2 ± 18,7	63,7 ± 20,7**	61,1 ± 12,9	55,5 ± 12,5
Физический компонент здоровья (PH)	36,2 ± 8,1	37,2 ± 9,1	35,3 ± 8,4	37,7 ± 8,3
Психологический компонент здоровья (MH)	43,1 ± 10,8	46,4 ± 10,7*	44,8 ± 9,9	40,5 ± 6,7

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$ в сравнении с контрольной группой

устройств, производящих осциляторное (пульсирующее вибрационное воздействие на грудную клетку). В довольно давнем исследовании было показано, что наружное вибрационное действие с частотой 13 Гц на грудную клетку очищает дыхательные пути от слизи более эффективно, чем создание прерывистого сопротивления на выдохе [5]. В более поздних рабо-

тах также были доказаны дополнительные дренажные эффекты осциляторного действия на грудную клетку как изолированно, так и в сочетании с СРАР-терапией при ХОБЛ и муковисцидозе, хотя это и не приводило к существенному изменению параметров функции дыхания и газов крови [6, 7]. В нашем исследовании у больных, получавших лечение исследуемым

методом, прирост ОФВ1 был в среднем на 3% больше, чем в группе контроля. Достоверно отличалась в пользу ВКВ-метода и динамика оцениваемых симптомов заболевания. Мы объясняем данный факт улучшением очищения дыхательных путей после комбинированного воздействия – небулизированного применения бронхо- и муколитиков с последующими сеансами вибрационно-компрессионной терапии. Существенной разницы в динамике ОФВ1 в группе, получавшей сначала высокочастотную вибрацию, а затем низкочастотную, в сравнении с обратной последовательностью воздействия не наблюдалось. Что касается оценки качества жизни, в базе данных Pubmed нам не удалось найти ни одного исследования, которое оценивало бы его показатели на фоне применения подобных методик.

На наш взгляд, важнейшим условием эффективности применения методов физического воздействия, в том числе и исследуемым ме-

тодом, является комплексный подход к ведению пациента, включающий обучение правильной технике откашливания, дренажным упражнениям, психологическую помощь, общие физические тренировки.

В целом, по итогам проведенного исследования можно сделать следующее заключение:

Технология вибрационно-компрессионного воздействия на грудную клетку при помощи аппарата пульмонологического для физиотерапии ВКВ-01 в разных физических режимах способствует более быстрому купированию симптомов ХОБЛ, таких как кашель, одышка, затруднения при откашливании мокроты и степень гнойности мокроты, при включении в комплексную стандартную схему лечения. Данный метод способствует улучшению бронхиальной проходимости и повышению качества жизни больных при хорошей переносимости и отсутствии неблагоприятных эффектов.

Литература

1. The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Update 2009. www.goldcopd.com
2. Респираторная медицина. Руководство в 2-х т./ Под общ ред. А.Г. Чучалина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.
3. Rubin BK. Designing clinical trials to evaluate mucus clearance therapy. *Respir Care* 2007; 52(10): 1348-1358.
4. McCool FD, Rosen MJ. Nonpharmacologic airway clearance therapies: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2006;129:250S-9S.
5. King M, Phillips DM, Zidulka A, Chang HK. Tracheal mucus clearance in high-frequency oscillation. II: Chest wall versus mouth oscillation. *Am Rev Respir Dis*. 1984;130:703-6.
6. Darbee JC, Kanga JF, Ohtake PJ. Physiologic evidence for high-frequency chest wall oscillation and positive expiratory pressure breathing in hospitalized subjects with cystic fibrosis. *Phys Ther*. 2005;85:1278-89.
7. Perry RJ, Man GC, Jones RL. Effects of positive end-expiratory pressure on oscillated flow rate during high-frequency chest compression. *Chest*. 1998 Apr; 113(4):1028-33.

Информация об авторах:

Турусина Тамара Александровна – зав.отделением пульмонологии ФГБУ ФНКЦ ФМБА России.
Тел.: (495) 395 61 96, e-mail: turusina@rambler.ru

Аверьянов Александр Вячеславович – заместитель генерального директора по научной работе и медицинским технологиям ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, д.м.н., Тел. +7 (495) 395-0511, e-mail: averyanovav@mail.ru

Сотникова Анна Геннадьевна – врач отделения пульмонологии ФГБУ ФНКЦ ФМБА России.
Тел.: (495) 395 63 90, e-mail: sotnikoffaa@rambler.ru