

Изменение качества жизни больных с хронической обструктивной болезнью легких под действием высокочастотной осцилляции грудной клетки

ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России: 105077, Москва, ул. 11-я Парковая, 32, корп. 4

N.N.Mescheryakova, A.S.Belevsky, A.V.Chernyak

Changes in quality of life of patients with chronic obstructive pulmonary disease treated with high-frequency chest wall oscillations

Summary

Mechanical high-frequency vibration and compression of the chest wall using the VEST device (Hill-Rom, USA) could improve lung function and hyperinflation in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). The aim of this study was to evaluate quality of life of patients with COPD treated with the VEST device. This open comparative study was performed in a pneumology department of the municipal hospital № 57, Moscow. All the participants suffered from severe to very severe COPD (GOLD, 2006), or C to D stage COPD (GOLD, 2011) and received standard medication therapy. The 1st group ($n = 11$; mean age, 66.2 ± 7.0 years) was also treated with high-frequency chest wall oscillations. The 2nd group ($n = 12$, mean age, 60.4 ± 8.6 years) received standard medication therapy only. As a result, the 1st group patients significantly improved FEV₁, FVC and FEV₁ / FVC with reduction in lung hyperinflation; the 2nd group showed improvement in FVC only. Quality of life of the COPD patients increased, primarily in the high-frequency chest wall oscillations group: physical activity improved by 13.2 % ($p < 0.001$), a role of physical problems improved by 30.4 % ($p < 0.05$), a role of emotional problems improved by 27.5 % ($p < 0.01$), and well-being comparison improved by 9.15 % ($p < 0.05$). Pain, vital force, general health and psychical health as criteria of quality of life also improved significantly. A strong correlation was found between quality of life and lung function parameters; reverse correlation was found between physical activity and MRC dyspnea score ($r = -0.86$). Therefore, high-frequency chest wall oscillations improved lung function and hyperinflation and quality of life, primarily in physical activity domain.

Key words: chronic obstructive pulmonary disease, quality of life, hyperinflation, high-frequency chest wall oscillations, rehabilitation.

Резюме

Механическое воздействие высокочастотной вибрацией и компрессией аппаратом *Vest* (Hill-Rom, США) на грудную клетку может влиять на функциональные изменения в легких и гиперинфляцию при хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ). Целью данного исследования послужило изучение качества жизни (КЖ) у больных ХОБЛ на фоне терапии с помощью аппарата *Vest*. Исследование проводилось в пульмонологическом отделении ГКБ № 57 г. Москвы и носило открытый, сравнительный характер. Все пациенты имели ХОБЛ тяжелой и крайне тяжелой степени (по GOLD 2006), или стадии С и Д (по GOLD 2011). 1-я группа состояла из 11 больных (средний возраст – $66,2 \pm 7,0$ лет), 2-я (группа сравнения) – из 12 пациентов (средний возраст – $60,4 \pm 8,6$ лет). В течение всего периода наблюдения пациенты получали стандартную медикаментозную терапию. Пациенты 1-й группы также получали курс вибрационно-компрессионной терапии при помощи аппарата *Vest*. На фоне терапии аппаратом *Vest* в 1-й группе достоверно улучшились ОФВ₁, ФЖЕЛ, ОФВ₁ / ФЖЕЛ, ПСВ, уменьшилась гиперинфляция легких. В группе сравнения улучшилась только ФЖЕЛ. У больных ХОБЛ также улучшилось КЖ. Наилучшие результаты отмечены в группе, получавшей вибрационно-компрессионную терапию, особенно в отношении физической активности (улучшение на 13,2 %; $p < 0,001$), роли физических проблем (на 30,4 %; $p < 0,05$), роли эмоциональных проблем (на 27,5 %; $p < 0,01$), сравнения самочувствия (на 9,15%; $p < 0,05$). Также достоверно улучшились такие критерии КЖ, как боль, жизненные силы, общее здоровье, психическое здоровье. Выявлена тесная корреляция между КЖ и функциональными показателями легких, обратная корреляционная связь между физической активностью и одышкой по шкале MRC ($r = -0,86$). Таким образом, вибрационно-компрессионная терапия аппаратом *Vest* улучшает функциональные показатели легких и уменьшает гиперинфляцию, влияет на КЖ, особенно на критерии, отвечающие за физическую активность пациентов.

Ключевые слова: хроническая обструктивная болезнь легких, качество жизни, гиперинфляция, вибрационно-компрессионная терапия, реабилитация.

Морфологические изменения, лежащие в основе хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), составляют основу респираторных нарушений, затрагивающих центральные и периферические дыхательные пути, легочную паренхиму, сосудистую систему и дыхательную мускулатуру. Прогрессирование ХОБЛ тесно связано с изменением легочных объемов. Так, при тяжелой бронхиальной обструкции ограничение экспираторного потока приводит к замедлению опустошения альвеол на выдохе. При фи-

зической 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: увеличивается функциональная остаточная емкость (ФОЕ), остаточный объем легких (ООЛ) и от-

ношение ООЛ к общей емкости легких (ОЕЛ) [1]. Степень гиперинфляции легких соответствует тяжести обструкции дыхательных путей. Известно, что гиперинфляция легких является самостоятельным фактором риска летального исхода у больных ХОБЛ [2]. Поэтому любое влияние на организм, приводящее к уменьшению гиперинфляции, является важным для пациентов с ХОБЛ.

Механическое воздействие высокочастотной вибрацией и компрессией на грудную клетку может влиять как на пассаж мокроты по бронхам, так и на легочные объемы [3]. Одним из аппаратов, воздействующим на грудную клетку методом высокочастотной вибрации и компрессии, является аппарат *Vest (Hill-Rom, США)*. Благодаря вибрационному и компрессионному воздействию положительным давлением аппарат способствует отхождению мокроты и улучшению функциональных и объемных показателей легких [4]. В нескольких международных исследованиях были получены положительные результаты воздействия аппарата *Vest* на дренажную функцию легких за счет улучшения мукоцилиарного клиренса и функциональных изменений в легких у больных с дыхательной недостаточностью [5, 6]. Методы применения аппарата *Vest* в нашей стране известны давно, однако его использование ограничивалось в основном большими муковисцидозом, воздействие данного аппарата на пациентов с другими заболеваниями легких было мало изучено.

В настоящее время во всем мире ни одно из исследований в медицине или проявление каких бы то ни было врачебных инициатив не проходит без исследований качества жизни (КЖ) [7]. КЖ оценивается путем выявления влияния, которое оказывают симптомы на самостоятельность индивидуума, его психологическое самочувствие, общественную, духовную жизнь, в значительно большей степени, чем концентрация внимания исключительно на самих симптомах. Оценка КЖ основывается на широком охвате критериев, а не концентрации на одном из них, например боли или удушье, и осуществляется при помощи общих стандартизованных вопросников. Одним из общих вопросников, применяемых в пульмонологии, является MOS SF-36 (*The Medical Outcomes Study 36-item Short Health Survey*). Данный вопросник прошел культурную адаптацию к русскоязычным пациентам, он достаточно универсален, надежен и чувствителен к клинически значимым состояниям здоровья каждого респондента, его можно использовать для оценки любых воздействий на пациента [8–10].

Целью данного исследования послужило изучение методов высокочастотной осцилляции грудной клетки, осуществляемой при помощи аппарата *Vest*, на функциональное состояние легких у пациентов с легочной патологией. Изменение функции легких под воздействием вибрационно-компрессионной терапии у больных с бронхоэктатической болезнью и ХОБЛ нами уже описывалось [11]. Данная статья посвящена изучению изменений КЖ у больных ХОБЛ под влиянием терапии с помощью аппарата *Vest*.

Материалы и методы

Исследование проводилось в пульмонологическом отделении городской клинической больницы № 57 г. Москвы (клиническая база ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России). Исследование носило простой, открытый, сравнительный характер. Все пациенты, принявшие участие в исследовании, имели ХОБЛ тяжелой и крайне тяжелой степени (по GOLD 2006), или ХОБЛ стадии С и Д (по GOLD 2011). Они были разделены на 2 группы. В 1-ю группу вошли 11 пациентов (средний возраст – $66,2 \pm 7,0$ лет), 2-я группа – группа сравнения – состояла из 12 больных (средний возраст – $60,4 \pm 8,6$ года). Характеристики участников исследования представлены в табл. 1. В течение всего периода наблюдения пациенты получали стандартную медикаментозную терапию в соответствии с клинической ситуацией (ингаляционные β_2 -агонисты, ингаляционные бронхолитики, ингаляционные глюкокортикостероиды, муколитики, антибиотики при инфекциях нижних дыхательных путей). Пациенты, входившие в 1-ю группу, кроме того получили курс вибрационно-компрессионной терапии, осуществляемой при помощи аппарата *Vest*.

Вибрационно-компрессионная терапия

Вибрационно-компрессионная терапия проводилась при помощи аппарата системы очистки дыхательных путей *The Vest*, модель 10 (*Hill-Rom Services, Inc., США*). Частота вибрации – 8,9 Гц, компрессия с давлением – 5,6 кПа, время воздействия – 15–20 мин. Количество сеансов варьировалось от 7 до 14. Количество сеансов, частота вибрации и сила компрессии, а также время проведения сеансов назначались в зависимости от тяжести состояния больного.

Всем пациентам, входящим в исследование, в начале и конце (1-й и 2-й визиты) выполнялось функциональное исследование легких с бодиплетизмографией, проводилось исследование КЖ по общему вопроснику MOS SF-36 и оценивалась одышка

Таблица 1
Характеристика участников исследования

Показатель	1-я группа (n = 11)	2-я группа (n = 12)
Возраст, лет	$66,2 \pm 7,0$ (45,7–71,2)	$60,4 \pm 8,6$ (52,4–70,3)
Пол, м / ж	7 / 4	10 / 2
Стаж курения, пачек / лет	$37,6 \pm 9,3$	$34,6 \pm 11,6$
ОФВ ₁ , %долж.	$51,1 \pm 23,6$	$36,4 \pm 11,0$
ФЖЕЛ, %долж.	$74,0 \pm 25,8$	$70,2 \pm 26,7$
ОФВ ₁ / ФЖЕЛ	$45,2 \pm 17,4$	$40,0 \pm 10,4$
ПСВ, %	$52,4 \pm 20,4$	$43,4 \pm 20,3$
ФОЕ, % долж.	$126,1 \pm 38,5$	$154,1 \pm 68,1$
ЖЕЛ, % долж.	$109,7 \pm 37,3$	$110,7 \pm 43,4$
ОЕЛ, % долж.	$149,8 \pm 70,0$	$125,1 \pm 45,6$
ООЛ, % долж.	$191,7 \pm 62,2$	$195,2 \pm 90,9$
ООЛ / ОЕЛ	$112,5 \pm 36,4$	$145,1 \pm 52,2$
Одышка по шкале MRC, баллы	$3,72 \pm 1,48$	$4,3 \pm 1,0$

с помощью модифицированной шкалы MRC (*Medical Research Council Scale*) по 5-бальной системе, где 0 баллов – отсутствие одышки, а 5 баллов – одышка не позволяет выходить за пределы своего дома и по-является при одевании.

Исследование КЖ

Исследование КЖ проводилось по общему вопросу-нику MOS SF-36. Данный вопросник состоит из 36 вопросов, объединенных в 11 пунктов. Опрос проводится методом самозаполнения. "Сырые" баллы подлежат перекодировке. Дальнейший расчет критериев КЖ проводится только на основании перекодированных данных по формуле Ликерта [12]. Шкала оценки – от 0 до 100 %. Критериями КЖ по вопросу SF-36 являются: ФА – физическая активность (*Physical Functioning*), РФ – роль физических проблем (*Role-Physical*), Б – боль (*Bodily Pain*), ОЗ – общее здоровье (*General Health*), ЖС – жизненные силы (*Vitality*), СА – социальная активность (*Social Functioning*), РЭ – роль эмоциональных проблем в ограничении жизнедеятельности (*Role-Emotional*), ПЗ – психическое здоровье (*Mental Health*), СС – сравнение самочувствия (*Change Health*). Такие критерии, как ФА, ОЗ, ЖС, СА, ПЗ, СС, являются прямыми, и чем они выше, тем лучше показатели по данным критериям. Обратными являются критерии РФ, Б, РЭ, и чем они выше, тем меньше проблем по данным показателям испытывает респондент.

Исследование функции внешнего дыхания

Спирометрия и бодиплетизмография проводились по стандартной методике на аппарате *MasterScreen-Body* (*Erich Jaeger GmbH*, Германия) в соответствии с объединенными рекомендациями Американского торакального и Европейского респираторного обществ [13]. Анализировались следующие параметры: форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1-ю с (ОФВ₁), отношение ОФВ₁ / ФЖЕЛ, пиковая скорость выдоха (ПСВ), общая емкость легких (ОЕЛ), остаточный объем легких (ООЛ), функциональная остаточная

емкость (ФОЕ), которые выражались в процентах от должных величин (%_{долж.})

Статистическая обработка данных выполнялась посредством программного пакета *Statistica for Windows 6.0*. Рассчитывались средние величины и 95%-ный доверительный интервал (ДИ), для непараметрических показателей – медиана и интерквартильный разброс. Для сравнения данных между группами использовался t-критерий Стьюдента. Для оценки взаимосвязей использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Результаты и обсуждение

При исследовании все показатели КЖ в 2 группах были крайне снижены, что связано с тяжестью заболевания. Были получены корреляционные связи критериев КЖ с функциональными изменениями легких: ФА с ФЖЕЛ – 0,62 ($p < 0,05$), РФ с ФЖЕЛ – 0,74 ($p < 0,001$) и ПСВ – 0,67 ($p < 0,05$); обратная связь с ОО – 0,67 ($p < 0,05$); обратные корреляционные связи ПЗ с ОФВ₁ – –0,62 ($p < 0,05$) и ОФВ₁ / ФЖЕЛ – –0,78 ($p < 0,01$); Б с ОФВ₁ – 0,62 ($p < 0,05$), с ПСВ – 0,64 ($p < 0,01$); обратная связь с ФОЕ – –0,63 ($p < 0,05$), ОЗ с ЖЕЛ – –0,68 ($p < 0,001$), ЖС и ОЕЛ – –0,61 ($p < 0,001$). Также была получена обратная корреляционная связь между ФА и одышкой по шкале MRC равная –0,86 ($p < 0,0001$).

В результате исследования в 1-й группе на фоне терапии аппаратом *Vest* достоверно улучшились такие показатели функции легких, как ОФВ₁ (с 51,1 ± 23,8 до 56,8 ± 28,5 %_{долж.}; $p < 0,01$), ФЖЕЛ (с 74,0 ± 25,8 до 79,0 ± 27,1 %_{долж.}; $p < 0,01$), ОФВ₁ / ФЖЕЛ (с 45,2 ± 17,4 до 46,6 ± 17,1; $p < 0,01$), ПСВ (с 52,4 ± 20,4 до 58,6 ± 23,7 %_{долж.}; $p < 0,001$). Уменьшились показатели легких, отвечающие за гиперинфляцию: ООЛ (с 191,7 до 181,7 %_{долж.}; $p < 0,01$) и ООЛ / ОЕЛ (с 112,5 до 107,3; $p < 0,05$). Во 2-й группе достоверно повысился только параметр ФЖЕЛ (с 70,2 до 73,2 %_{долж.}; $p < 0,01$).

Одышка по шкале MRC в 1-й группе достоверно уменьшилась с 3,7 ± 1,5 до 2,9 ± 0,8 баллов ($p < 0,01$), в группе сравнения одышка снизилась с 4,3 ± 1,0 до 4,0 ± 1,6 баллов (табл. 2).

Таблица 2
Изменение функционального состояния легких на фоне терапии посредством аппарата *Vest*

Показатели	1-я группа		2-я группа	
	1-й визит	2-й визит	1-й визит	2-й визит
ФЖЕЛ, % _{долж.}	74,0 ± 25,8	79,0 ± 27,1**	70,2 ± 26,7	73,2 ± 25,9**
ОФВ ₁ , % _{долж.}	51,1 ± 23,6	56,8 ± 28,5**	36,4 ± 11,0	38,8 ± 18,8
ОФВ ₁ / ФЖЕЛ	45,2 ± 17,4	46,6 ± 17,1**	40,0 ± 10,4	37,6 ± 19,7
ПСВ, % _{долж.}	52,4 ± 20,4	58,6 ± 23,7***	43,4 ± 20,3	46,3 ± 19,7
ФОЕ, % _{долж.}	126,1 ± 38,5	124,6 ± 34,6	154,1 ± 68,1	152,6 ± 65,8
ЖЕЛ, % _{долж.}	109,7 ± 37,3	110,6 ± 36,5	110,7 ± 43,4	108,6 ± 41,7
ОЕЛ, % _{долж.}	149,8 ± 70,0	144,8 ± 65,6	125,1 ± 45,6	117,2 ± 58,6
ООЛ, % _{долж.}	191,7 ± 62,2	181,7 ± 65,2**	195,2 ± 90,9	179,0 ± 110,0
ООЛ / ОЕЛ	112,5 ± 36,4	107,3 ± 36,6*	145,1 ± 52,2	127,2 ± 64,3
Одышка по шкале MRC, баллы	3,72 ± 1,5	2,9 ± 0,8**	4,3 ± 1,0	4,0 ± 1,6*

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ (между 1-м и 2-м визитом).

Таблица 3
Изменение КЖ на фоне терапии посредством аппарата Vest

Критерии КЖ	1-я группа		2-я группа	
	1-й визит	2-й визит	1-й визит	2-й визит
ФА	22,7 ± 25,2	35,9 ± 23,8***	21,6 ± 21,4	27,0 ± 12,2*
РФ	2,27 ± 4,10	32,7 ± 30,4*	0 ± 0	7,0 ± 6,7**
Б	43,7 ± 23,9	51,9 ± 24,2***	51,5 ± 27,1	56,1 ± 23,6
ОЗ	34,1 ± 9,2	40,2 ± 8,7***	31,3 ± 14,1	34,8 ± 14,5*
ЖС	36,8 ± 11,7	41,4 ± 13,4*	31,0 ± 11,3	32,0 ± 11,1
СА	56,6 ± 13,8	58,3 ± 14,6	45,3 ± 19,0	46,6 ± 18,8
РЭ	0 ± 0	27,5 ± 13,8**	4,83 ± 1,0	11,0 ± 1,5*
ПЗ	42,3 ± 7,7	49,9 ± 7,8***	37,4 ± 18,8	39,8 ± 20,1
СС	29,5 ± 18,7	38,6 ± 17,2*	20,0 ± 15,8	25,6 ± 18,8*

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ (между 1-м и 2-м визитом).

На фоне изменений функции легких в результате проводимой терапии улучшились показатели КЖ у больных ХОБЛ, однако наибольшие результаты были достигнуты в группе, где применялись методы механической высокочастотной осцилляции грудной клетки. В 1-й группе, использующей аппарат Vest, наилучшие показатели КЖ касаются таких критериев, как ФА, увеличившаяся с $22,7 \pm 21,5$ до $35,9 \pm 23,8$ ($p < 0,001$), РФ – с $2,27 \pm 4,1$ до $32,7 \pm 30,4$ ($p < 0,05$), РЭ – с $0 \pm 0,2$ до $27,5 \pm 13,8$ ($p < 0,01$), СС – с $29,5 \pm 18,7$ до $38,6 \pm 17,2$ ($p < 0,05$). Такие критерии КЖ, как Б, ЖС, ОЗ, ПЗ также достоверно улучшились (табл. 3, рисунок). Во 2-й группе, получавшей только традиционную медикаментозную терапию, достоверно улучшились такие критерии КЖ как ФА, РФ, ОЗ, РЭ, СС, но эти показатели были меньше, чем в 1-й группе (рисунок).

Улучшение функциональных показателей легких и уменьшение одышки в группе с вибрационно-компрессионной терапией связано с улучшением дренажной функции легких на фоне вибрационного воздействия на грудную клетку. Уменьшение гиперинфляции также связано с терапевтическим воздействием аппарата Vest за счет проводимой компрессии.

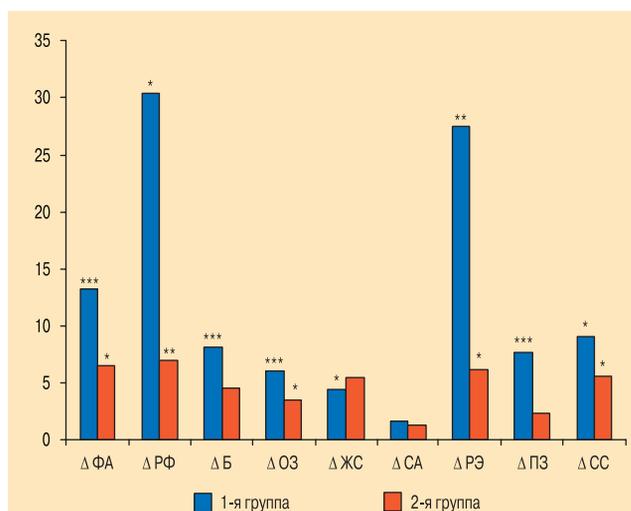


Рисунок. Изменение КЖ у больных ХОБЛ на фоне терапии посредством аппарата Vest

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Взаимосвязь критериев КЖ с функциональными показателями легких, особенно отвечающими за гиперинфляцию, и их улучшение говорит, с одной стороны, о прямом воздействии аппарата Vest на механику дыхания и за счет этого о влиянии на легочные объемы [14], с другой стороны – о чувствительности методов исследования КЖ по вопроснику MOS SF-36 на любые лечебные воздействия.

Хотя стандартная медикаментозная терапия может влиять на КЖ больных ХОБЛ, однако наилучшие результаты достигаются при добавлении методов легочной реабилитации. Одним из таких методов является использование аппаратов, влияющих на механику дыхания.

Заключение

Применение методов вибрационно-компрессионной терапии с помощью аппарата Vest улучшает функциональные показатели легких и уменьшает гиперинфляцию, влияет на качество жизни, особенно на критерии, отвечающие за физическую активность пациентов. Высокочастотная осцилляция грудной клетки проста в применении, хорошо переносится пациентами и может быть использована как один из методов легочной реабилитации больных ХОБЛ.

Литература

1. Pellegrino R., Viegi G., Brusasco V., et al. Interpretative strategies for lung function tests. Eur. Respir. J. 2005; 26: 511–522.
2. Casanova C., Cote C., de Torres J.P. et al. Inspiratory – to-total lung capacity ratio predicts mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2005; 171: 591–597.
3. Kirilliff L.H., Owens G.R., Rogers R.M., Mazzocco M.C. Does chest physiotherapy work? Chest 1985; 83 (3): 436–444.
4. 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; 167: 613.
5. Kempainen R.R., Milla C., Duniz J. et al. Comparison of setting used for high-frequency chest-wall compression in cyclic fibrosis. Respir. Care 2010; 55 (6): 782–783.

6. Allan J.S., Garrity G.M., Donahue D.M. High-frequency chest-wall compression during the 48 hours following thoracic surgery. *Respir. Care* 2009; 54 (3): 340–343.
7. Jambon B., Johnson K.I. Individual quality of life and clinical trials. *News Letter QoL* 1997; 17: 2–17.
8. Cultural Adaptation of QoL Instruments. *News Letter QoL* 1996; 13: 5.
9. McSweeney A.J., Grant I., Heaton R.K. et al. Life quality of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch. Inter. Med.* 1982; 142: 473–478.
10. Сенкевич Н.Ю., Белевский А.С., Чучалин А.Г. Оценка влияния образовательных программ в пульмонологии (Астма-школ) на качество жизни больных бронхиальной астмой (первый опыт применения в России в опросника SF-36 в пульмонологии). *Пульмонология* 1997; 3: 18–22.
11. Мещерякова Н.Н., Черняк А.В. Влияние методов высокочастотной осцилляции грудной клетки на функциональное состояние легких у больных с легочной патологией. *Пульмонология* 2011, 5: 57–60.
12. Likert R. A technique for the measurement of attitude. *Arch. Psychol.* 1932; 140: 1–55.
13. Wanger J., Clausen J.L., Coates A. et al. Standardisation of the measurement of lung volumes. *Eur. Respir. J.* 2005; 26: 511–522.
14. Kempainen R.R., Milla C., Duniz J. et al. Comparison of settings used for high-frequency chest-wall compression in cystic fibrosis. *Respir. Care* 2010; 55 (6): 782–783.

Информация об авторах

Мещерякова Наталья Николаевна – к. м. н., старший научный сотрудник лаборатории реабилитационных программ и состояния здоровья. ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел.: 8-903-744-24-63; e-mail: m_natalia1967@inbox.ru

Белевский Андрей Станиславович – д. м. н., проф. кафедры ФУВ пульмонология РНИМУ им. Н.И.Пирогова; тел.: (495) 963-24-67; e-mail: pulmobas@yandex.ru

Черняк Александр Владимирович – к. м. н., зав. лабораторией функциональных и ультразвуковых методов исследования ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел. (495) 465-53-84; e-mail: achi2000@mail.ru

Поступила 21.05.12
© Коллектив авторов, 2012
УДК 616.24-036.12-085.84