

## К ВОПРОСУ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИБРАЦИИ С ЧАСТОТОЙ 100 ГЦ В ЛЕЧЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ

Зарипова Т.Н.<sup>1</sup>, Сереброва М.А.<sup>2</sup>, Антипова И.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Томский НИИ курортологии и физиотерапии, г. Томск

<sup>2</sup> Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

### РЕЗЮМЕ

Цель данного исследования – изучение целесообразности использования в реабилитации больных ХОБЛ аппаратной вибрации грудной клетки с частотой 100 Гц.

Материалы и методы. Клинически наблюдались 43 больных ХОБЛ 1- и 2-й степени тяжести заболевания, 77,4% из которых относились к пациентам с низким риском обострений. Исследование выполнялось в стабильный период болезни. Анализировались: динамика клинического состояния, данных спирометрии, клинико-биохимических показателей крови, отражающих наличие активности воспалительного процесса, ряд показателей системного иммунитета. Выделены две группы пациентов, равнозначные в исходном состоянии по возрасту, тяжести болезни, выраженности функциональных нарушений. Первая группа – 20 человек, основная. Получала вибрационное воздействие на грудную клетку с частотой 100 Гц на фоне занятий лечебной физкультурой и ингаляций физиологического раствора. Вторая группа – 23 человека, группа сравнения, дополнительно получала внутрь облепиховую пасту.

Результаты. Выявлено, что курс вибрационного воздействия на грудную клетку с частотой 100 Гц сопровождается в основном лишь позитивной субъективной динамикой в виде снижения частоты и выраженности жалоб. При этом отмечалось улучшение бронхиальной проходимости из-за улучшения дренажа бронхов, но лишь у пациентов с начальными нарушениями вентиляции. Только дополнительный прием облепиховой пасты на фоне вибротерапии способствовал снижению активности субклинического воспаления и усилению иммунологической защиты. Существенные позитивные результаты лечения достигались лишь у половины обследованных, что позволяет говорить о нецелесообразности или низкой целесообразности использования частоты вибрации 100 Гц у больных ХОБЛ даже 1- и 2-й степени тяжести в стабильный период течения болезни.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** хроническая обструктивная болезнь легких, вибрация грудной клетки, частота 100 Гц.

### Введение

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) – заболевание, характеризующееся ростом распространенности, инвалидности и смертности. Это постоянно прогрессирующее, очень дорогостоящее для больных и государства заболевание. Поэтому проблема качественного лечения, профилактики, реабилитации этих пациентов – важная не только медицинская, но и социальная проблема [1, 2].

Согласно современным представлениям, в основе ХОБЛ лежит воспалительный процесс, который

поражает мелкие бронхи, нарушая при этом прохождение воздуха по ним, в том числе за счет повышенной выработки мокроты с измененными реологическими свойствами. Известно, что эффективный клиренс дыхательных путей связан с эффективной работой мукоцилиарного транспорта [3, 4]. Табачный дым, экзогенные поллютанты нарушают у больных ХОБЛ синтез муцинов, вызывают повышенное выделение бокаловидными клетками густой слизи, что затрудняет работу мерцательного эпителия по ее выведению. Застоявшаяся мокрота приводит к инфицированию дыхательных путей патогенной микрофлорой [5].

✉ Зарипова Татьяна Николаевна, e-mail: Zaripova TN@med.tomsk.ru

В соответствии с современным представлением [6], реабилитация больных ХОБЛ должна начинаться уже на ранней стадии болезни. Однако в это понятие сегодня ведущими методическими документами вкладывается, в основном, назначение базисной медикаментозной терапии, наблюдение за пациентом, его просвещение относительно болезни, обучение пользованием ингаляторами и, в лучшем случае, дыхательными тренажерами. При этом практически нет технологий, использующих для цели реабилитации больных ХОБЛ природные и преформированные физические факторы.

Как мы уже отмечали, при ХОБЛ особенно страдают мелкие бронхи. Поэтому одной из задач качественного лечения и реабилитации является восстановление проходимости дыхательных путей за счет отделения мокроты от бронхиальных стенок, снижения ее вязкости, рекрутирования и мобилизации в более крупные бронхи. Такими свойствами обладают некоторые физические факторы, например внутривибрационная перкуссия и наружная вибрация грудной клетки. А.П. Зильбер [7] относит обе эти методики к методам респираторной терапии. Последнюю из них при этом он считает весьма низкоэффективным методом физического воздействия. Однако наши предшествующие исследования четко показали [8, 9], что результативность использования вибрации грудной клетки у пульмонологических пациентов тесно связана с частотой применяемого воздействия. Так, согласно нашим данным, наиболее значимый дренажный эффект имеет частота вибрации 10–20 Гц, что вероятно обусловлено резонансным совпадением с собственной частотой движения ворсинок мерцательного эпителия бронхов (10–30 Гц) [10], а также разжижением мокроты за счет разрыва связей в молекулах муцина [11]. Частота вибрации 30 Гц улучшала переносимость больными ХОБЛ физических нагрузок вероятно за счет улучшения механики дыхания и улучшения смешивания газов [12].

Проблема сегодня заключается в том, что отечественная промышленность не выпускает медицинскую вибрационную аппаратуру, работающую на указанных низких частотах. Импортная аппаратура (аппарат Vibromatic, высокочастотные компрессионные жилеты и др.) дорогостояща и поэтому часто недоступна широкому кругу больных, больниц и поликлиник. В то же время выпускается много вибрационной аппаратуры (часто для использования в косметологической практике), которая работает на частотах 50 или 100 Гц и которая через сеть распространителей предлагается пациентам в качестве приборов для лечения различных заболеваний. В данной публикации мы попытались уточнить лечебное действие на больных ХОБЛ вибрации с частотой 100 Гц.

Цель исследования – изучение целесообразности использования в реабилитации больных ХОБЛ аппаратной вибрации грудной клетки с частотой 100 Гц.

## Материал и методы

Исследование клиническое, выполнено у 43 больных ХОБЛ. Большая часть из этих пациентов была выявлена при проведении тотального обследования работников ряда промышленных предприятий г. Томска. Поэтому 79,1% больных, взятых в научную разработку, имели длительный контакт с различными профессиональными вредностями: экзогенными поллютантами, раздражающими и токсическими веществами и т.д., а почти половина из них курила. Средний возраст обследованных составил 46,1 [30,0; 69,0] лет, а средняя длительность заболевания – 11,7 [3,0; 30,0] лет. При этом ни у одного из них диагноз профессионального заболевания не поставлен. Мужчин было 22 (51,2%), женщин 21 (48,8%). Согласно спирометрической классификации GOLD, 95,3% обследованных пациентов имели 1- и 2-ю степени тяжести заболевания. У 77,4% больных частота обострений за предшествующий год варьировала от нуля до двух раз, что позволило отнести их к больным с низким риском обострений (подгруппы А и В). Однако у 11 из 43 больных (25,6%) обострения были более двух раз в год, и они были отнесены к подгруппе с высоким риском обострений (С). Было проведено сравнение исходного состояния больных из подгрупп А, В и С. Выявлено, что больные с высоким риском обострений были старше по возрасту ( $51,8 \pm 10,9$ ) лет против ( $42,6 \pm 7,08$ ) лет ( $p_u = 0,025$ ).

Других различий между этими подгруппами не отмечено. На момент выполнения данного исследования все пациенты имели стабильное течение заболевания. Однако при аускультации легких у 55,8% из них выслушивались сухие хрипы, у 30,2% – влажные, нарушения вентиляции у 95,3% из них были незначительными либо умеренными. У большей части обследованных пациентов, судя по лабораторным данным, имелись латентные признаки активности воспаления: у 20,9% было увеличено показание скорости оседания эритроцитов (СОЭ) и повышено содержание в крови серомукоидов, а у 60,4% – сиаловых кислот. Более половины обследованных больных (51,2%) характеризовались сниженной антиоксидантной активностью. При этом со стороны иммунологических показателей крови выявлялись нарушения, свидетельствующие о снижении иммунологической защиты: у 54,8% было снижено содержание в крови CD3 клеток, у 22,6% – CD19, у 74,1% были снижены значения иммунорегуляторного индекса, у 63,6% – снижена биоцидность нейтрофилов, у 93,3% – завершенность фагоцитоза.

Обследование больных проводилось до начала курса лечения и по его завершению. Учитывали клиническое состояние пациента, данные спирометрии, наличие активности воспаления, состояние системного иммунитета. Из клинических проявлений ХОБЛ анализировали такие жалобы, как кашель, одышка, наличие затрудненного дыхания (удушья),

слабость при выполнении физических нагрузок. Перечисленные жалобы учитывали как по частоте их предъявления больными (%), так и по их выраженности (баллы, от 0 до 4). Рассчитывался средний клинический индекс: сумма баллов, деленная на количество учтенных жалоб. При аускультации легких отмечали жесткое либо ослабленное дыхание, наличие сухих и влажных хрипов (%). Особое внимание уделялось выявлению наличия мокроты и ее количеству за 1 сут на протяжении всего курса лечения. Из спирометрических показателей в анализ включались значения жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и функциональной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) (% к должным значениям). О наличии субклинических проявлений активности воспаления судили по данным общего клинического анализа крови и таким биохимическим показателям крови, как содержание сиаловых кислот (СК), серомукоидов (СМ), малонового диальдегида (МДА), общей антиоксидантной активности (ОАА). Из иммунологических показателей анализировали: содержание в крови моноклонов CD3, CD19, значения иммунорегуляторного индекса (CD4/CD8), значение НСТ-теста спонтанного, соотношения значений НСТ-стимулированного к НСТ-спонтанному (биоцидность нейтрофилов), иммуноглобулинов классов А, М, G, состояние фагоцитоза (фагоцитарное число, фагоцитарная активность, завершенность фагоцитоза). В качестве нормативных использовались данные биохимической и иммунологической лабораторий ТНИИКиФ. Эффективность лечения (Э) оценивалась путем подсчета интегрального показателя, учитывающего суммарную динамику значений всех перечисленных показателей, деленную на их количество. Значения «Э» оценивались: 0–1,0 – без перемен; 1,1–2,0 – незначительное улучшение; 2,1–3,0 – улучшение; свыше 3,0 – значительное улучшение.

Математическая обработка фактического материала выполнялась с помощью статистической программы SPSS 13 (лицензионный договор № 20100810-1). Количественные данные представлялись в виде медианы (*Me*), верхнего и нижнего квартилей [*LQ*; *UQ*], средних значений (*M*) и стандартного отклонения (*D*). Значения качественных признаков выражались в виде частот (%), доверительного интервала (*ДИ*), разницы частот до и после лечения ( $\Delta\%$ ) и критериев  $\chi^2$  и Фишера (*F*). Для сравнения показателей использовались непараметрические методы статистического анализа с расчетом критерия Вилкоксона для внутригруппового сравнения и Манна – Уитни (*U*) для межгруппового сравнения. Наличие связей между отдельными показателями выявляли с помощью расчета коэффициента корреляции Спирмена (*r*). Критический уровень статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимался за 0,05 (*p*).

Основным физическим фактором, назначаемым больным ХОБЛ при проведении реабилитационного лечения, была наружная аппаратная вибрация груд-

ной клетки, осуществляемая по лабильной методике с частотой 100 Гц. При этом последовательно воздействовали на несколько полей. Сзади: паравертебрально, с обеих сторон, снизу вверх на уровне грудного отдела позвоночника; по ходу 6- и 7-го межреберья от паравертебральной до аксилярной линий; область надплечий от паравертебральной линии к области плечевого сустава. Спереди: нижний край реберной дуги от грудины к аксилярным линиям, область грудинно-ключично-сосцевидных мышц. Продолжительность вибрирования каждого поля 1–1,5 мин. Процедуры проводились ежедневно, на курс 12–15 воздействий. Помимо вибрации грудной клетки всем больным назначались ингаляции физиологического раствора и лечебная физкультура. Указанный комплекс получали больные основной (1) группы. Больным группы сравнения (2) в указанный выше комплекс дополнительно включали прием внутрь облепиховой пасты (по одной чайной ложке, растворяя ее в воде, два раза в день) как средства оптимизации лечебного действия аппаратной вибрации с частотой 100 Гц.

Облепиховая паста представляет собой упаренный сок свежих плодов облепихи, выпускается НПО «Алтай» в соответствии с утвержденным техническим условием ТУ 426-11-90. Паста содержит в своем составе большой спектр аминокислот (серин, аспарагиновую кислоту, пролин, аланин, фенилаланин и др), витаминов (А, Е, В1, В2, В5), макро- и микроэлементов (Fe, Mg, Mn, Cu, Zn, K), жирных кислот (пальмитиновую, пальмитоолеиновую, линолевою и др). Группы были сопоставимы в исходном состоянии по возрасту пациентов, давности заболевания, тяжести вентиляционных нарушений, риску обострения заболевания.

Основным критерием включения больных в анализ было наличие у них ХОБЛ 1- или 2-й степени вне периода клинического обострения. Этот критерий касался всех наблюдаемых больных. Разделение пациентов на группы осуществлялось методом случайной выборки. В исследование не включались больные с 3- и 4-й степенями болезни; больные с обострением болезни; больные, имеющие сопутствующие заболевания в стадии обострения или декомпенсации, противопоказания к назначению аппаратной вибрации (желчно-каменная, мочекаменная болезнь, гиперфункция щитовидной железы, онкологическая патология).

## Результаты

Назначенное лечение хорошо переносилось больными. У части пациентов, выделяющих за 1 сут более 30 мл мокроты, во время вибрационной процедуры или вскоре по ее завершению возникал кашель и выделялась мокрота. В процессе лечебного курса у 13,9% больных после 7–11 вибрационных воздействий была диагностирована реакция на лечение в виде усиления кашля и увеличения мокроты, выделяемой за 1 сут, которая продолжалась 1–3 сут и не требовала коррекции лечения. Среди больных,

получающих облепиховую пасту, не было ни одного случая развития аллергической реакции на ее прием.

Курс вибротерапии способствовал снижению частоты жалоб, предъявляемых больными. Несколько чаще это имело место среди больных, получавших вибрацию на фоне приема облепиховой пасты. В обеих группах существенно снижалась интенсивность предъявляемых жалоб. Поэтому проведенный межгрупповой анализ не выявил существенного различия в интенсивности жалоб у больных сравниваемых групп после курсового лечения вибрацией (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Динамика клинического состояния больных ХОБЛ после курсового воздействия вибрации с частотой 100 Гц, абс. (%)						
Показатель	Основная группа (n = 20)			Группа сравнения (n = 23)		
	до лечения	после лечения	$\Delta\%$ , $\chi^2$	до лечения	после лечения	$\Delta\%$ , $\chi^2$
Кашель	18 (90)	12 (60,0)	-30,0 0,10	23 (100,0)	18 (78,2)	-21,8* 0,01
Мокрота	16 (85,0)	11 (52,)	-25,0 0,10	20 (86,9)	13 (56,5)	-30,4* 0,05
Затрудненное дыхание	17 (85,0)	11 (55,0)	-30,0 0,10	20 (86,9)	13 (56,5)	-30,4* 0,05
Одышка	19 (95,0)	15 (75,0)	-20,0 0,10	23 (100,0)	15 (65,2)	-34,8* 0,01
Слабость при физической нагрузке	17 (85,0)	6 (30,0)	-55,0* 0,01	11 (91,3)	2 (7,7)	-43,5* 0,01

\* наличие достоверности различия до и после лечения внутри группы.

Учитывая тот факт, что основными клиническими проявлениями ХОБЛ являются кашель и одышка, было проанализировано, чем обусловлено сохранение этих двух клинических проявлений болезни после курса вибротерапии с частотой 100 Гц. Выявлено, что наличие после лечения кашля связано с его выраженностью до лечения ( $r = 0,504$ ;  $p = 0,014$ ), с сохранением после лечения затрудненного дыхания ( $r = 0,484$ ;  $p = 0,019$ ), мокроты ( $r = 0,624$ ;  $p = 0,001$ ), с содержанием в крови сиаловых кислот ( $r = 0,707$ ;  $p = 0,000$ ), сниженной антиоксидантной активностью крови ( $r = -0,469$ ;  $p = 0,037$ ), уровнем содержания в крови до лечения CD19 ( $r = 0,628$ ;  $p = 0,022$ ), завершенностью фагоцитоза после лечения ( $r = 0,556$ ;  $p = 0,039$ ). Перечисленное выше указывает на связь между сохранением после лечения кашля и наличием латентно текущего воспаления. Выраженность кашля после лечения была одинаковой у больных с низким и высоким риском обострений. Одышка, сохраняющаяся после курса вибрации грудной клетки, имела прямую связь с возрастом пациента ( $r = 0,601$ ;  $p = 0,002$ ), выраженностью одышки до лечения ( $r = 0,489$ ;  $p = 0,031$ ), сохранением после лечения затруднения дыхания ( $r = 0,489$ ;  $p = 0,018$ ), уровнем ЖЕЛ ( $r = -0,529$ ;  $p = 0,009$ ) и ФЖЕЛ ( $r = -0,439$ ;  $p = 0,039$ ), а также значением СОЭ до лечения ( $r = 0,439$ ;  $p = 0,036$ ), антиоксидантной активностью ( $r = -0,471$ ;  $p = 0,036$ )

и содержанием лизоцима ( $r = 0,597$ ;  $p = 0,052$ ). После лечения эти значения так же не различались по выраженности у больных с низким и высоким риском обострения. Таким образом, имеется связь сохранения после лечения одышки не только с наличием латентного воспаления, но и с состоянием вентиляции легких.

Как показали результаты аускультации легких, после курсового лечения на 10–17% реже выслушивались у больных влажные хрипы, на 30–35% – сухие. Значения среднего клинического индекса сокращались после лечения в 3–3,5 раза, не различаясь существенно по группам. Судя по данным спирометрии, курс вибрации грудной клетки с частотой 100 Гц не оказывал практически никакого влияния на величину ЖЕЛ обследованных пациентов. Однако проходимость бронхов при этом у них улучшалась. Так, после лечения на 35–45% реже регистрировались сниженные значения ФЖЕЛ, а средние значения указанного показателя возрастали: с 66,5 [51,5; 79,5] до 78,0 [53,0; 91,0]%,  $p = 0,024$  – в основной группе и с 68,0 [57,0; 78,0] до 84,0 [59,0; 99,0]%,  $p = 0,027$  – в группе сравнения. В результате количество больных, не имеющих нарушений вентиляции, возрастало после лечебного курса на 30–35% ( $\chi^2 = 0,05$ ) за счет сокращения числа больных с незначительными нарушениями вентиляции в исходном состоянии. Количество больных с выраженными и резкими нарушениями вентиляции сокращалось после курса вибрации грудной клетки с частотой 100 Гц незначительно (на 8,4–13,0%). Это позволяет считать, что изучаемый параметр аппаратной вибрации способен купировать только начальные проявления нарушения вентиляции.

Проведенное лечение у больных основной группы не оказывало воздействия на данные клинического анализа крови и содержание ряда биохимических показателей, отражающих наличие латентного воспалительного процесса (табл. 2). Включение в лечение больных ХОБЛ приема внутрь облепиховой пасты способствовало появлению небольшого противовоспалительного эффекта, что документировалось снижением значений СОЭ и содержания в крови сиаловых кислот. При этом ОАА крови возрастала, превосходя после лечения таковую у больных основной группы.

Как мы уже отмечали выше, обследованная группа больных ХОБЛ характеризовалась в подавляющем большинстве случаев сниженной иммунологической защитой. Влияние проводимого лечения на учетные показатели системного иммунитета было весьма незначительным (табл. 3). Оно выразилось лишь в росте значений иммунорегуляторного индекса, который, однако, не достигал уровня здоровых людей. Проведение вибрации грудной клетки на фоне приема облепиховой пасты (группа сравнения) сопровождалось стимуляцией активности гуморального звена иммунитета: в крови больных увеличивалось содержание клеток CD19, иммуноглобулинов классов М и G.

Т а б л и ц а 2

Сравнительная характеристика клинико-биохимических показателей крови больных основной группы и группы сравнения					
Показатель	Основная группа (n = 20)		Группа сравнения (n = 23)		p
	Me <sub>1</sub> [LQ; UQ]	Me <sub>2</sub> [LQ ;UQ]	Me <sub>1</sub> [LQ; UQ]	Me <sub>2</sub> [LQ ;UQ]	
СК, ммоль /л, > 2,5	2,78 [2,65; 2,98]	2,55 [2,30; 3,89]	2,89 [2,53; 3,16]	2,71 [2,51; 3,06]*	0,68
СМ, у.е., > 200,0	207,0 [203,0; 232,]	167,0 [167,0; 174,0]	252,0 [209,0; 300,0]	221,5 [190,0; 280,2]	0,16
МДА, ммоль /л	1,66 [1,25; 1,90]	1,61 [1,45; 1,84]	1,67 [1,48; 2,22]	1,74 [1,35; 1,98]	0,49
ОАА, %	11,2 [9,8; 14,5]	13,7 [10,2; 16,1]	15,2 [9,6; 16,2]	18,2 [12,8; 25,8]*	0,05
СОЭ, мм/ч	9,0 [5,0; 14,0]	10,0 [7,5; 14,0]	22,5 [20,0; 25,0]	15,0 [11,5; 17,0]*	0,10

П р и м е ч а н и е. Здесь и в табл. 3: Me<sub>1</sub> – до лечения; Me<sub>2</sub> – после лечения; p – межгрупповое сравнение средних после лечения; \* внутригрупповое различие до и после курса вибрации.

Т а б л и ц а 3

Сравнительная характеристика иммунологических показателей крови больных основной группы и группы сравнения					
Показатель	Основная группа (n = 20)		Группа сравнения (n = 23)		p
	Me <sub>1</sub> [LQ; UQ]	Me <sub>2</sub> [LQ; UQ]	Me <sub>1</sub> [LQ; UQ]	Me <sub>2</sub> [LQ; UQ]	
CD3 < 40%	22,0 [16,0; 32,0]	29,0 [26,5; 40,5]	32,0 [23,7; 37,0]	31,6 [21,5; 42,7]	0,404
CD19 < 12%	5,0 [4,0; 6,0]	16,0 [10,5; 20,5]	9,0 [7,0; 12,0]	19,0 [14,0; 20,0]*	0,166
CD4/CD8 < 2	0,77 [0,47; 1,16]	1,75 [0,95; 2,33]*	1,19 [0,81; 1,27]	1,50 [0,92; 2,00]	0,807
НСТсп, %	8,0 [5,0; 10,0]	9,0 [7,2; 10,1]*	7,0 [3,0; 11,0]	10,0 [5,0; 12,0]	0,577
НСТст/сп, < 4	3,3 [2,8; 3,5]	2,6 [1,6; 3,7]	2,33 [1,54; 3,20]	2,00 [1,32; 4,42]	0,528
IgA, г/л	1,81 [1,63; 3,85]	2,30 [1,39; 3,44]	1,20 [1,03; 1,24]	3,67 [1,67; 4,84]	0,942
IgM, г/л	1,52 [0,93; 4,02]	1,35 [1,19; 1,69]	0,59 [0,41; 0,88]	1,40 [1,02; 1,87]*	0,836
IgG, г/л	10,7 [8,1; 11,5]	9,1 [6,8; 11,8]	7,67 [7,41; 8,56]	12,43 [11,3; 18,2]*	0,142
ФА, %, < 75	40,0 [32,5; 50,0]	48,0 [25,0; 54,0]	44,0 [34,0; 46,5]	47,0 [32,5; 53,0]	0,827
ФЧ, у.е., < 6,5	3,8 [2,9; 5,1]	3,8 [2,8; 4,8]	3,3 [2,8; 4,6]	3,6 [2,9; 4,3]	0,575
ПЗФ, %, < 45,3	17,7 [12,5; 26,1]	13,8 [12,5; 21,7]	18,5 [10,2; 30,3]	20,0 [13,6; 34,6]	0,05
Лизоцим, %	9,0 [26,0; 31,0]	25,5 [16,2; 30,7]	22,0 [22,0; 37,0]	26,0 [18,0; 30,0]	0,869

П р и м е ч а н и е. CD4/CD8 – индекс иммунорегуляции; НСТсп – тест с нитросиним тетразолом спонтанный; НСТст/сп – индекс стимуляции (биоцидности нейтрофилов); ФА – фагоцитарная активность; ФЧ – фагоцитарное число; ПЗФ – показатель завершенности фагоцитоза; p – межгрупповое сравнение средних после лечения; \* внутригрупповое различие до и после курса вибрации.

Межгрупповой анализ показал, что после лечения эта группа пациентов характеризовалась более высокой завершенностью фагоцитоза.

Непосредственная эффективность использования у больных ХОБЛ 1- и 2-й степени тяжести аппаратной вибрации с частотой 100 Гц составила 70% (ДИ 48,1–85,4%) или 1,84 [0,3; 3,4] балла. При этом устойчивые положительные результаты («улучшение» и «значительное улучшение») были зафиксированы у 45% больных основной группы. Дополнительное на-

значение больным облепиховой пасты увеличивало частоту положительных результатов на 21,3%. В результате эффективность лечения больных в группе сравнения возрастала до 91,3% (ДИ 73,2–97,6%) или 2,11 [0,77; 3,70] баллов. Однако устойчивые положительные результаты лечения и в этой группе были лишь у 56,6% больных. Таким образом, в целом существенного различия между группами по эффективности лечения в количественном (F = 0,10) и качественном отношении получено не было.

## Заключение

Выполненное исследование свидетельствует об очень низкой эффективности вибрационного воздействия на грудную клетку с частотой 100 Гц у больных ХОБЛ. Даже у больных с начальными стадиями этого заболевания (1- и 2-й степени тяжести) данный физический фактор, используемый с частотным параметром 100 Гц, оказывает на больных ХОБЛ в основном субъективное влияние, проявляющееся снижением частоты и выраженности предъявляемых жалоб. Единственным положительным моментом можно считать увеличение количества отделяемой мокроты и последующее за этим улучшение проходимости бронхов. Однако указанная динамика касалась лишь пациентов с незначительной выраженностью нарушений вентиляции в исходном состоянии. Дополнительное назначение на фоне вибротерапии средств, имеющих выраженную антиоксидантную активность (облепиховая паста), позволяет проявиться противовоспалительному эффекту лечения, стимулирует неспецифические защитные механизмы больных.

Таким образом, полученные результаты позволяют высказать мнение о нецелесообразности использования вибрации грудной клетки с частотой 100 Гц в лечении и реабилитации больных ХОБЛ. Этот физический фактор (с указанными частотным параметром) может быть использован лишь у больных с начальными стадиями болезни, с очень незначительными нарушениями вентиляции, у лиц, выделяющих большое количество мокроты, на фоне приема при этом средств природного происхождения с высоким антиоксидантным потенциалом. Цель данной публикации – не только оценка эффективности применения вибрационных аппаратов, работающих на частоте 100 Гц, в пульмонологии, но и привлечение внимания специалистов к необходимости разработки и выпуска недорогой медицинской отечественной вибрационной аппаратуры, работающей на большом диапазоне частот (10–150 Гц).

## Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## Литература

1. *Глобальная стратегия диагностики, лечения и профилактики хронической обструктивной болезни легких (GOLD, пересмотр 2013 г.)*. М: Атмосфера, 2014. 96 с.
2. *Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких*. М., 2013. 37 с.
3. *Солопов В.Н., Луночкина И.В.* Мукоцилиарный клиренс при хроническом бронхите // Советская медицина. 1987. № 10. С. 3–5.
4. *Кобылянский В.И.* Мукоцилиарная система. Фундаментальные и прикладные аспекты М: Бином, 2008. 416 с.
5. *Чикина С.Ю., Белевский А.С.* Мукоцилиарный клиренс в норме и патологии // Атмосфера. Пульмонология и аллергология. 2012. № 1. С. 2–5.
6. *Объединенное соглашение по легочной реабилитации (американского и европейского респираторного обществ)* // Пульмонология. 2007. № 1. С. 12–44.
7. *Зильбер А.П.* Этюды респираторной медицины // М: МЕДпресс-информ, 2007. 791 с.
8. *Зарипова Т.Н.* Роль естественных и преформированных физических факторов в реабилитации больных с воспалительными заболеваниями легких на санаторном этапе: автореферат дис. ... док-ра мед. наук. Москва, 1991. 28 с.
9. *Зарипова Т.Н., Сереброва М.А., Антипова И.И., Решетова Г.Г. и др.* Вибрация в комплексном лечении больных с обструктивной болезнью легких: мед. технология, разр. ФС №2011/220 от 04.08.2011. Томск, 2011.
10. *Wanner A.* Das chest physical therapy move airway secretion // Amer. rev. resp. dis. 1984. V. 130. № 5. P. 701–702.
11. *Slegb M.F., Blake J.R., Liron N.* The propulsion of mucus by Cilia // Amer. rev. resp. dis. 1988. № 3. P. 726–742.
12. *Piquel J., Brochard L., Isabe D. et all.* High arequency chest wall щcillation in patients with cronik air-flow obstruction // Amer. rev. resp. dis. 1987. V. 136. № 6. P. 1335–1360.

Поступила в реакцию 05.11.2015 г.

Утверждена к печати 20.12.2015 г.

**Зарипова Татьяна Николаевна** (✉) – д-р мед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник Томского НИИ курортологии и физиотерапии (г. Томск).

**Сереброва Марина Анатольевна** – канд. мед. наук, доцент кафедры восстановительной терапии, физиотерапии и курортологии СибГМУ (г. Томск).

**Антипова Инна Ивановна** – канд. мед. наук, вед. науч. сотрудник Томского НИИ курортологии и физиотерапии (г. Томск).

✉Зарипова Татьяна Николаевна, e-mail: Zaripova TN@med.tomsk.ru

Томский НИИ курортологии и физиотерапии, 634050, г. Томск, ул. Розы Люксембург, 1; СибГМУ, 634050, г. Томск, Московский тракт, 2.

## TO A QUESTION OF FEASIBILITY OF APPLICATION OF 100 HZ VIBRATION IN TREATMENT AND REHABILITATION OF THE PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

Zaripova T.N.<sup>1</sup>, Serebrova M.A.<sup>2</sup>, Antipova I.I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tomsk Scientific Research Institute of Balneology and Physiotherapy of FSBE SibFSC Center of FMBA of Russia, Tomsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation

### ABSTRACT

The aim of this research is study of feasibility of application of instrumental 100 Hz vibration of the thorax for rehabilitation of COPD patients.

Materials and methods. This aim is achieved by clinical observation of 43 COPD patients of 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> severity, 77.4 % from which were patients with low risk of exacerbations. Research has been carried out during the stable period of disease. The following parameters have been analyzed: dynamics of the clinical state, spirometry data, clinical - biochemical indicators of blood reflecting presence of the inflammatory process activity, a number of indicators of immune system. Two groups of patients, which were equivalent in an initial state on age, disease severity, expressiveness of functional violations, have been isolated. The 1<sup>st</sup> group contained 20 persons was the main one. It received 100 Hz vibration impact on the thorax on the background of exercises with physical therapy and inhalations of physiological solution. The 2<sup>nd</sup> group contained 23 persons obtained in addition sea-buckthorn paste.

Results. It has been revealed that the course of 100 Hz vibration impact on the thorax is accompanied, mainly, with positive subjective dynamics in the form of decrease of frequency and expressiveness of complaints. At that it has been noted improvement of bronchial passability due to improved drainage of bronchial tubes, but only at the patients with initial violations of ventilation. Only additional reception of sea-buckthorn paste on the background of vibrotherapy contributes to decrease of subclinical inflammation activity and strengthening of immunological protection. Essential positive results of treatment have been reached only for a half of the surveyed patients that allows to speak about non-expediency or low expediency of use of 100 Hz vibration for CODT patients even 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> severity in the stable period of course of the disease.

**KEY WORDS:** chronic obstructive pulmonary disease, vibration of the thorax, frequency of 100 Hz.

*Bulletin of Siberian Medicine, 2016, vol. 15, no. 1, pp. 22–29*

### References

1. Global strategy for diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (GOLD, revision 2013). Moscow, Atmosphere Publ., 2014. 96 p. (in Russian).
2. Federal clinical guidelines for diagnosis, and treatment of chronic obstructive pulmonary disease. Moscow, 2013. 37 p. (in Russian).
3. Solopov V.N., Lunochkina I.V. Mucociliary clearance in chronic bronchitis // Soviet medicine. 1987, no. 10. pp. 3–5. (in Russian).
4. Kobylanskiy V.I. Mucociliary system. Fundamental and applied aspects. Moscow, Binom Publ., 2008. 416 p. (in Russian)
5. Chikina S.Yu., Belevskiy A.S. Mucociliary clearance in norm and pathology // Atmosfera. Pulmonologiya i allergologiya. 2012, no. 1. pp. 2–5. (in Russian).
6. Joint agreement for pulmonary rehabilitation (of American and European Respiratory Associates) // Pulmonologiya. 2007, no. 1. pp. 12–44. (in Russian).
7. Silber A.P. Etudes of respiratory medicine. Moscow, MEDpress-inform Publ., 2007. 791 p. (in Russian).
8. Zaripova T.N. The role of natural and preformed physical factors in rehabilitation of the patients with inflammatory pulmonary diseases at sanatory stage: extended abstract of Ph. D. Dissertation. Moscow, 1991. 28 p. (in Russian).
9. Zaripova T.N., Serebrova M.A., Antipova I.I., Reshetova G.G. and others. Vibration in complex treatment of the patients with obstructive pulmonary disease: med. technology allowed by FS no. 2011/220 from 04.08.2011 // Tomsk, 2011. (in Russian).
10. Wanner A. Das chest physical therapy move airway secretion // Amer. rev. resp. dis. 1984, vol. 130, no. 5, pp. 701–702.
11. Sleggh M.F., Blake J.R., Liron N. The propulsion of mucus by Cilia // Amer. rev. resp. dis. 1988, no. 3, pp. 726–742.
12. Piquel J., Brochard L., Isabey D. et al. High arequency chest wall ujscillation in patients with cronik air-flow obstruction // Amer. rev. resp. dis. 1987, vol. 136, no 6, pp. 1335–1360.