

УДК 616-035.1

DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma.63576>

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АППАРАТА BARK VIBROLUNG В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИИ

© В.В. Салухов¹, М.А. Харитонов¹, А.М. Макаревич², А.Б. Богомолов¹, В.А. Казанцев¹,
В.В. Иванов¹, А.А. Чугунов¹, М.А. Морозов²

¹ Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

² 301-й военный клинический госпиталь, Хабаровск, Россия

Резюме. В настоящее время большое внимание уделяется патогенетическим методам лечения внебольничной пневмонии. Как правило, воспаление легких сопровождается нарушением баланса образования и отведения бронхиального секрета. С целью нормализации дренажной функции бронхов успешно применяются как фармакологические, так и механические методы воздействия на мукоцилиарный клиренс. Комплексное применение всего арсенала терапевтических возможностей позволяет минимизировать сроки пребывания пациента на больничной койке, а также ускорить процесс восстановления нарушенных функций легких после перенесенной пневмонии. Исследование проводилось в условиях пульмонологического отделения окружного госпиталя Восточного военного округа. Изучена эффективность применения аппарата виброакустического воздействия на грудную клетку при помощи аппарата BARK VibroLUNG в лечении внебольничной пневмонии. В дополнение к традиционным схемам терапии проводили от 5 до 7 сеансов аппаратного вибрационного массажа. У пациентов, получивших курс виброакустического массажа отмечено уменьшение продолжительности общей интоксикации, продуктивного кашля, физикальных признаков консолидации легочной ткани. Регресс основных клинических проявлений пневмонии сопровождался увеличением отхождения мокроты, одновременно со снижением сроков ее продукции. Основная группа пациентов характеризовалась лучшим временем нормализации острофазовых показателей, восстановления вентиляционной функции легких и разрешения пневмонической инфильтрации по данным рентгенографии. Применение курса вибрационного воздействия на грудную клетку позволило сократить сроки стационарного лечения в среднем на 3 дня.

Ключевые слова: внебольничная пневмония; мукоцилиарный клиренс; дренаж бронхов; патогенетическая терапия пневмонии; виброакустический массаж; высокочастотная перкуSSIONная вентиляция легких; острофазовые показатели.

Как цитировать:

Салухов В.В., Харитонов М.А., Макаревич А.М., Богомолов А.Б., Казанцев В.А., Иванов В.В., Чугунов А.А., Морозов М.А. Опыт применения аппарата BARK VibroLUNG в комплексном лечении внебольничной пневмонии // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2021. Т. 23, № 1. С. 51–58. DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma.63576>

DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma.63576>

EXPERIENCE OF USING THE «BARK VIBROLUNG» DEVICE IN THE COMPLEX TREATMENT OF COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA

© V.V. Salukhov¹, M.A. Kharitonov¹, A.M. Makarevich², A.B. Bogomolov¹, V.A. Kazantsev¹, V.V. Ivanov¹, A.A. Chugunov¹, M.A. Morozov²

¹ Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg, Russia

² 301 military clinical hospital, Khabarovsk, Russia

ABSTRACT: Currently, much attention is paid to pathogenetic methods of treatment of community-acquired pneumonia. As a rule, pneumonia is accompanied by a violation of the balance of formation and discharge of bronchial secretions. In order to normalize the drainage function of the bronchi, both pharmacological and mechanical methods of influencing the muciliary clearance are successfully used. The comprehensive use of the entire arsenal of therapeutic capabilities allows you to minimize the duration of the patient's stay in a hospital bed, as well as speed up the process of restoring impaired lung functions after pneumonia. The study was conducted in the pulmonology Department of the district hospital of the Eastern military district. The effectiveness of using the device of vibroacoustic influence on the chest using the BARK VibroLUNG device in the treatment of community-acquired pneumonia was studied. In addition to the traditional therapy regimens, 5 to 7 sessions of hardware vibration massage were performed. In patients who received a course of vibroacoustic massage, there was a decrease in the duration of General intoxication, productive cough, and physical signs of lung tissue consolidation. Regression of the main clinical manifestations of pneumonia was accompanied by an increase in sputum discharge, simultaneously with a decrease in the time of its production. The main group of patients was characterized by the best time for normalization of acute-phase indicators, restoration of lung ventilation function, and resolution of pneumonic infiltration according to X-ray data. The use of a course of vibration exposure to the chest allowed to reduce the duration of stationary treatment by an average of 3 days.

Keywords: community-acquired pneumonia; mucociliary clearance; bronchial drainage, pathogenetic therapy of pneumonia; vibroacoustic massage; high-frequency percussion ventilation; acute phase indicators.

To cite this article:

Salukhov VV, Kharitonov MA, Makarevich AM, Bogomolov AB, Kazantsev VA, Ivanov VV, Chugunov AA, Morozov MA. Experience of using the BARK VibroLUNG device in the complex treatment of community-acquired pneumonia. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2021;23(1):51–58. DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma.63576>

Received: 14.01.2021

Accepted: 20.02.2021

Published: 28.03.2021

ВВЕДЕНИЕ

Внебольничная пневмония (ВП) традиционно занимает лидирующую позицию в общей заболеваемости населения. Так, в 2017 г. заболеваемость ВП в Российской Федерации (РФ) составила 412,3, смертность — 17,3 на 100 тыс. населения. При этом на долю пневмоний в структуре смертности от болезней органов дыхания приходилось 41,5% [1]. Инфекции нижних дыхательных путей включены Всемирной организацией здравоохранения в список ведущих причин смерти в мире. В 2018 г., по данным Роспотребнадзора, в России зарегистрировано 721 926 случаев ВП, что составляет 492,2 на 100 тыс. населения [2].

Пневмония является острым инфекционным заболеванием, характеризующимся очаговым поражением респираторных отделов легких с наличием внутриальвеолярной экссудации, обнаруживаемым при физическом и рентгенологическом исследованиях, а также выраженными в различной степени воспалительной реакцией и интоксикацией [3]. Ввиду того, что пневмония зачастую является результатом осложненного течения острого респираторного заболевания, воспалительный процесс, как правило, носит нисходящий характер с вовлечением практически всех структур дыхательного тракта [4]. Воздействие инфекционного фактора приводит к отеку слизистой оболочки трахеобронхиального дерева, повышению продукции слизи, нарушению мукоцилиарного клиренса [4, 5].

Основные возбудители ВП хорошо известны. Наиболее часто воспаление легких вызывает микст-инфекция пневмококка с микоплазмами, хламидиями и др. В последние годы большое внимание в этиологической структуре ВП уделяется пневмотропным вирусам, способным напрямую повреждать респираторный эпителий, либо вызывать воспаление легких совместно с бактериальными или внутриклеточными агентами. Вирус, проникая в эпителий слизистой оболочки, повреждает его, приводя к слущиванию клеток, прокладывает дорогу для бактериальной инфекции, усугубляя воспалительные изменения, нарушая многокомпонентный защитный легочный барьер [4, 6].

Основу успешного лечения пневмонии составляет адекватная антибактериальная терапия. Основная задача этиотропного лечения заключается в подавлении роста патогенной флоры в легочной ткани [1, 7]. В настоящее время вызывает серьезные опасения рост устойчивости возбудителей внебольничных инфекционных заболеваний нижних дыхательных путей к основным антибактериальным препаратам. Данные микробиологического мониторинга свидетельствуют о широком распространении штаммов пневмококка, резистентных к пенициллину и эритромицину. Частота выделения пневмококков, нечувствительных к данным антибиотикам, в некоторых европейских странах (Кипр, Мальта) достигает 47%. В отдельных регионах РФ устойчивость

пневмококка к цефалоспорином и макролидам превышает 60%, при этом имеется устойчивая тенденция к увеличению числа штаммов с множественной лекарственной устойчивостью [1, 6, 8].

Сохраняет актуальность в современном мире проблема затяжного течения пневмонии. О затяжной пневмонии говорят в случае увеличения сроков ее разрешения больше 4 недель. Клиническими предвестниками медленно разрешающейся пневмонии служат увеличение лихорадочного периода больше 4 суток, сохранение кашля свыше 7 дней. К основным факторам риска развития относят фоновые хронические заболевания бронхолегочного аппарата (хронический бронхит, бронхиальная астма), пожилой возраст и т. п. На продолжительность разрешения воспаления легких существенно влияет мультилобарный характер поражения легочной ткани и тяжелые, осложненные формы заболевания. По данным некоторых авторов, «упорное» течение пневмонии наблюдается в 15–25% случаев всех госпитализированных пациентов [7, 8]. Предпосылки к персистенции эндобронхиальной инфекции, торпидному течению ВП создаются при формировании слизисто-гнойной «пробки» внутри бронха [5, 6].

Важным составляющим компонентом успешного лечения ВП является патогенетическая терапия [9–11]. К основным мероприятиям патогенетической направленности относят различные способы нормализации дренажной функции бронхов. Коррекция нарушения мукоцилиарного клиренса возможна различными путями. Наиболее распространена и доступна в клинической практике медикаментозная терапия (муколитики, мукокинетики, экспекторанты). В качестве оптимального средства доставки лекарственных препаратов в дыхательные пути при ВП широко применяются небулайзеры, позволяющие доставить лекарственный препарат в дистальные отделы респираторного тракта [11–13].

Для улучшения эвакуации бронхиального секрета применяются различные методы физиотерапевтического воздействия на грудную клетку. ПеркуSSIONный массаж и постуральный дренаж улучшают отхождение мокроты у маломобильных пациентов. Больного укладывают так, чтобы обеспечить отток мокроты из пораженных участков легких, причем предварительная небулайзерная ингаляция бронхолитиков и/или муколитиков улучшает дренирующий эффект [4, 8, 12].

Хорошо зарекомендовали себя методы, позволяющие создавать переменное положительное давление в конце выдоха (флаттер). Умеренное сопротивление выдоху создает условия для дополнительного раскрытия внутригрудных дыхательных путей, преодолевается экспираторный коллапс бронхов, снижается гиперинфляция, улучшается легочная вентиляция. Дыхательный тренажер с постоянным положительным давлением в конце выдоха (ПДКВ) можно сделать самостоятельно, опустив пластиковую трубку от инфузионной системы в емкость с водой.

Современные промышленные образцы данных тренажеров могут быть подключены к небулайзеру, а также имеют шкалы для изменения степени сопротивления воздушному потоку. Устройства с переменным ПДКВ за счет колебания встроенного металлического шарика создают быстрые изменения уровня давления в дыхательных путях, вызывая осцилляции бронхов, что способствует мобилизации мокроты с последующей эвакуацией [3, 11].

За последнее время хорошо зарекомендовал себя метод высокочастотной перкуSSIONной вентиляции легких, который основан на подаче пациенту маленьких объемов воздуха («перкуссия») с высокой регулируемой частотой (60–400 циклов в минуту) и управляемым уровнем давления через специальный открытый дыхательный контур. «Перкуссии» могут подаваться через маску, загубник, интубационную трубку или трахеостому.

Высокочастотные колебания (осцилляции) в дыхательные пути можно передавать через грудную стенку. В настоящее время существует несколько способов компрессионно-вибрационного воздействия на грудную клетку, к числу которых относятся аппаратное воздействие устройствами BARK VibroLUNG (Казахстан), «ВКВ-01» (Россия) и системой очистки дыхательной путей The Vest (Соединенные Штаты Америки) [14, 15]. Рядом авторов доказана высокая эффективность применения компрессионно-вибрационных воздействий при лечении больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), пневмонии и для откашливания в педиатрической практике [15–18].

В 2016 г. в 1-й клинике (терапии усовершенствования врачей) Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова проведено исследование по оценке эффективности вибрационно-компрессионного воздействия (ВКВ) на грудную клетку в комплексной терапии ВП при помощи аппарата «ВКВ-01», в дополнение к традиционному

лечению. Суть улучшения мукоцилиарного клиренса состоит в наружном вибрационном воздействии на грудную клетку в проекции пораженных сегментов легких в сочетании с ритмической подачей через дыхательную маску воздуха под давлением.

Установлено, что в результате комплексного лечения регресс клинической симптоматики наступал в среднем на 2–3 дня раньше, чем в контрольной группе. Непосредственный эффект от ВКВ проявлялся в увеличении количества отделяемой мокроты, начиная с 4-го по 9-й сеанс вибрационного массажа. Выявлено опосредованное позитивное влияние аппаратной методики на лабораторные маркеры воспаления. У больных, получающих сеансы ВКВ-терапии, отмечен достоверный прирост отдельных показателей спирометрии (форсированной жизненной емкости легких, объема форсированного выдоха за 1 мин дыхательного маневра), что в совокупности позволило сократить срок разрешения инфильтративных изменений легочной ткани и сроков лечения [15].

В настоящее время в арсенале дополнительного физического воздействия на грудную клетку появился виброакустический аппарат BARK VibroLUNG (рис.).

В аппарате заложены до 10 исполнительных программ, которые реализуют широкий спектр виброакустических колебаний по амплитуде и частоте. Каждая программа рассчитана на определенную легочную патологию (пневмония, ХОБЛ, бронхиальная астма и т. д.) с реализацией эффектов перкуссии, низкочастотной вибрации с плавным изменением частоты, которые перемежаются с высокочастотными «вставками». Сложность модуляции выходного сигнала обусловлена несколькими причинами: наведение резонансных волн в глубине паренхимы легких, неоднородных по своим плотностным характеристикам; градиентом кровенаполнения легких; различной массой тела, ростом и возрастом пациентов. Рабочий частотный диапазон аппарата находится в пределах от 20 до 300 Гц. Саногенный эффект виброакустического массажа грудной клетки обеспечивается несколькими механизмами. Во-первых, за счет резонансных влияний на стенки бронхов различных калибров улучшается мукоцилиарный клиренс. Звуковые колебания способствуют «отлипанию» мокроты от бронха с последующим ее перемещением в сторону наименьшего сопротивления, т. е. вверх. Во-вторых, вибрация «вытесняет» внутриальвеолярный экссудат, что способствует их скорейшему очищению. Под давлением виброакустических волн происходит раскрытие микроателектазов. В-третьих, механическая стимуляция легких способствует нормализации вентиляционно-перфузионных взаимоотношений, нормализуя микроциркуляцию альвеол и интерстициального пространства.

Цель исследования — изучить эффективность применения аппарата BARK VibroLUNG в комплексном лечении больных ВП.



Рис. Внешний вид аппарата BARK VibroLUNG
Fig. Appearance of BARK VibroLUNG set

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследован 181 больной ВП, средний возраст 21,1 год, находившийся на стационарном лечении в пульмонологическом отделении 301-го Военного клинического госпиталя г. Хабаровск в период с декабря 2019 г. по апрель 2020 г. В исследовании включались военнослужащие молодого возраста, без сопутствующих хронических заболеваний. Пациенты были разделены на две группы. В 1-ю (основную) группу вошли 98 больных, во 2-ю (контрольную) группу — 83 пациентов. Группы были сопоставимы по срокам возникновения болезни и госпитализации. Примерно в 30% случаев в каждой группе имела место острая сопутствующая патология верхних дыхательных путей в виде острого верхнечелюстного синусита, тонзиллита, ринофарингита. Соотношение тяжелых форм ВП в каждой группе также не имело статистического различия (табл. 1).

Рентгенография груди проводилась всем больным в прямой и боковой проекциях для выявления локализации процесса и оценки объема поражения легочной ткани при поступлении в стационар и в динамике через 10–14 суток. Больные с затяжной пневмонией в выборку не включались. Оценку вентиляционной функции легких проводили с помощью пикфлоуметрии, проводимой при поступлении. Пиковая скорость выдоха (ПСВ) оценивалась в процентах от должных величин в соответствии с возрастными и антропометрическими показателями. Последующие измерения ПСВ осуществлялись с интервалом в 2 дня. Все больные получали лечение в соответствии с национальными и международными рекомендациями по лечению ВП [1, 3].

При поступлении в стационар в большинстве случаев пациентам, страдающим нетяжелой ВП, проводилась следующая антимикробная терапия по схеме: цефтриаксон внутримышечно 1–2 г в сутки, азитромицин 500 мг внутрь в сутки.

Больным с тяжелым течением пневмонии преимущественно назначалась следующая схема лечения: цефтриаксон 2–4 г в сутки в сочетании с азитромицином 500 мг в сутки или моксифлоксацином внутривенно 400 мг в сутки. При необходимости коррекцию антибактериальной терапии осуществляли в соответствии с результатами посевов мокроты.

В качестве патогенетической терапии в обеих группах использовались мукокинетические средства (ацетилцистеин, амброгексал) и по показаниям бронхолитики (ипратерол) через небулайзер.

В дополнение к традиционной терапии пациентам 1-й группы после купирования симптомов инфекционной интоксикации, но не ранее третьего дня пребывания в стационаре, дополнительно применялось виброакустическое (ВА) воздействие на грудную клетку с помощью аппарата BARK VibroLUNG. Пациенты 2-й группы

Таблица 1. Некоторые клинические показатели обследуемых больных

Table 1. Some clinical indicators of the examined patients

Показатель	1-я группа	2-я группа
Средний возраст, лет	21,1 ± 5,2	20,4 ± 1,6
Длительность догоспитального периода, сутки	2,7 ± 1,2	2,95 ± 1,6
Объем инфильтративных изменений в легких, количество сегментов	1,3 ± 0,8	1,6 ± 1,3
Двусторонняя пневмония, %	7,1	6,6
Сопутствующая патология заболевания верхних дыхательных путей (ВДП), %	30,2	28,3
Тяжелое течение внебольничной пневмонией, %	13,4	12,8

получали, как уже отмечалось, только медикаментозную терапию [1, 3].

У больных 1-й группы курс виброакустической терапии включал от 5 до 7 ежедневных утренних сеансов, длительностью 5 мин. Сеансы назначались с 3–4-го дня пребывания в стационаре, после стабилизации состояния больного и получения данных лабораторного и инструментальных методов исследования.

Виброакустические воздействия на грудную клетку осуществляли при помощи штатных излучателей, располагая их над зоной инфильтрации легочной ткани. С целью повышения эффективности процедуры, примерно каждые 30 с расположение виброакустических излучателей меняли в пределах пораженного участка легкого. Для оценки переносимости процедур первый сеанс проводили с пониженной мощностью излучения до 70%, при последующих сеансах мощность повышали до 100%.

Полученные данные заносили в таблицу Excel, обработка проводилась при помощи пакета Statistica for Windows 10.0. Все данные представлены в виде среднего значения и стандартной ошибки среднего ($M \pm m$), различие признаков проводили при помощи *U*-критерия Манна – Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Все пациенты, страдающие ВП, имели симптомы общей интоксикации (ОИ), лихорадку, кашель. Достоверных различий в частоте выявления одышки (1-я группа — 18,3%, 2-я группа — 14,8%) и болей в грудной клетке (48 и 51% соответственно) не выявлено.

На фоне проводимого лечения наблюдался регресс клинической симптоматики в обеих группах. Однако в 1-й группе отмечено более раннее регрессирование основных клинических признаков и симптомов болезни (табл. 2). Так, у больных 1-й группы синдром общей интоксикации (ОИ) сохранялся $3,2 \pm 1,3$ дня, продуктивный кашель с мокротой $7,2 \pm 1,4$ дня, влажные

Таблица 2. Длительность отдельных клинических признаков заболевания у больных с нетяжелой внебольничной пневмонией, сутки

Table 2. Duration of individual clinical signs of the disease in patients with mild community-acquired pneumonia, day

Показатель	1-я группа	2-я группа
Проявления ОИ	3,2 ± 1,3	5,1 ± 1,2*
Лихорадка	1,64 ± 0,7	2,4 ± 0,9
Одышка	0,86 ± 0,2	1,2 ± 0,4
Боль в груди	4,3 ± 0,7	5,8 ± 1,2
Продолжительность кашля	7,2 ± 1,4	12,5 ± 2,9*
Сухие хрипы	8,1 ± 1,3	9,4 ± 1,7
Влажные хрипы	5,4 ± 1,2	8,5 ± 1,6*

Примечание: * — $p < 0,05$.

Таблица 3. Лабораторные показатели больных внебольничной пневмонией при поступлении в стационар

Table 3. Laboratory parameters of patients with community-acquired pneumonia at admission to the hospital

Показатель	1-я группа	2-я группа
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	8,91 ± 4,2	7,6 ± 3,5
П/я, %	7 ± 2,1	6 ± 3,5
СОЭ, мм/ч	28 ± 9,4	24 ± 5,3
СРБ, мг/л	42,5 ± 12,0	39,8 ± 9,6
Фибриноген, г/л	5,3 ± 2,2	4,85 ± 2,6

Примечание: П/я — палочкоядерные нейтрофилы; СОЭ — скорость оседания эритроцитов; СРБ — С-реактивный белок.

Таблица 4. Лабораторные показатели больных внебольничной пневмонией на 10-е сутки лечения

Table 4. Laboratory parameters of patients with community-acquired pneumonia on the 10th day of treatment

Показатель	1-я группа	2-я группа
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	6,3 ± 2,8	6,6 ± 3,1
П/я, %	2,0 ± 0,3	5,2 ± 1,5*
СОЭ, мм/ч	12,1 ± 3,7	21,0 ± 4,1*
СРБ, мг/л	1,48 ± 1,2	6,3 ± 2,4*
Фибриноген, г/л	2,4 ± 2,1	3,7 ± 2,6

Примечание: * — $p < 0,05$.

Таблица 5. Объем мокроты в зависимости от сроков лечения на фоне проведения сеансов виброакустической (ВА) терапии в обеих группах, мл

Table 5. Sputum volume depending on the duration of treatment against the background of vibroacoustic therapy sessions in both groups, ml

День лечения / сеанс ВА	1-я группа	2-я группа
3 / 1	6,3 ± 1,7	5,7 ± 1,2
4 / 2	5,5 ± 1,2	6,1 ± 1,8
5 / 3	7,9 ± 1,4	4,8 ± 1,2
6 / 4	9,3 ± 2,0*	3,3 ± 1,7
7 / 5	13,9 ± 1,9*	6,3 ± 1,5
8 / 6	14,2 ± 2,1*	8,2 ± 1,3
9 / 7	15,3 ± 1,6*	8,4 ± 1,3
10 / —	8,4 ± 1,3	8,2 ± 1,3

Примечание: * — $p < 0,05$ при сравнении с контрольной группой.

мелкопузырчатые хрипы $5,4 \pm 1,2$ дня, что статистически значимо ($p < 0,05$) отличалось от пациентов 2-й группы, где указанные симптомы наблюдались в течение более длительного времени.

Положительная клиническая динамика в 1-й группе пациентов в виде более быстрого купирования симптомов ВП отмечалась и по другим анализируемым клиническим признакам болезни: боль в груди, локальное ослабление дыхания, шум трения плевры, нормализация частоты сердечных сокращений.

При поступлении в острую фазу заболевания у всех больных ВП в сравниваемых группах наблюдалось повышение в сравнении с референтными значениями некоторых лабораторных показателей крови, характеризующих воспалительную реакцию организма (табл. 3).

На 10-е сутки лечения (табл. 4) в сравниваемых группах выявлены достоверные отличия в динамике отдельных острофазовых показателей. Так, в 1-й группе больных отмечалась более быстрая нормализация процентного содержания палочкоядерных нейтрофилов, СОЭ и С-реактивного белка. Эта разница в динамике исследуемых показателей в сравниваемых группах свидетельствовала о более быстрых саногенных реакциях в организме больных пневмонией на фоне проведения сеансов ВА-терапии.

К 15-м суткам лечения лабораторные показатели у больных в сравниваемых группах значимо не отличались от референтных значений.

Максимальное отделение бронхиального секрета на фоне проведения ВА-терапии у больных 1-й группы отмечалось в период с 4-го по 6-й сеанс. Объем стимулированной мокроты в 1-й группе в 1,5 раза превышал данный показатель у больных 2-й группы ($p < 0,05$). После курса ВА-терапии в среднем к 10-м суткам лечения интенсивность экспекторации снижалась и количество выделенной мокроты больных 1-й группы уже не отличалось от показателей 2-й группы (табл. 5).

Таким образом, получен положительный эффект ВА-терапии и на состояние дренажной функции бронхов. При этом в 1-й группе пациентов показаний для выполнения санационных фибробронхоскопий не возникало. В контрольной группе, в связи с персистированием симптомов активного бронхита, проведено шесть санационных бронхологических пособий.

У 34% всех больных ВП в начале болезни регистрировали снижение показателей легочной вентиляции без статистически значимых различий в группах. На фоне комплексного лечения ВП с подключением ВА-терапии у пациентов 1-й группы к моменту выздоровления отмечен достоверный ($p < 0,05$) прирост ПСВ, в отличие от 2-й группы, где наблюдалась лишь тенденция к улучшению показателя легочной вентиляции (табл. 6).

В первые 5 дней лечения вентиляционные показатели в группах больных не имели достоверных различий. Максимальный эффект восстановления бронхиальной

проводимости наблюдался к последнему сеансу ВА-терапии. При этом положительный прирост ПСВ у больных первой группы наблюдался и после окончания сеансов ВА-терапии.

Таким образом, применение ВА-терапии в комплексном лечении больных ВП приводило к более полному восстановлению вентиляционной функции легких у больных 1-й группы, в то время как у пациентов 2-й группы улучшение вентиляционных показателей происходило достоверно медленнее.

Сроки разрешения пневмонической инфильтрации по результатам рентгенологического исследования в сравниваемых группах достоверно различались. Так, в 1-й группе больных рентгенологическое выздоровление наступало на $9,2 \pm 1,4$ день лечения, во 2-й — лишь на $13,4 \pm 1,8$ день ($p < 0,05$). Продолжительность стационарного лечения в сравниваемых группах составила $12,6 \pm 1,6$ и $16,9 \pm 2,1$ суток соответственно ($p < 0,05$), табл. 7.

Полученные данные свидетельствуют о позитивном эффекте применения ВА-терапии на течение ВП, а также об усилении саногенных реакций, определяющих скорость восстановления структуры легочной ткани и сроки разрешения инфильтрации в легких.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение аппарата VibroLUNG в комплексном лечении ВП способствует более быстрому регрессу клинических симптомов, ускорению клинко-рентгенологического разрешения инфильтрации легочной ткани, нормализации лабораторных показателей и уменьшению сроков госпитализации (в среднем на 3 дня).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рачина С.А., Синопальников А.И. Клинические рекомендации по внебольничной пневмонии у взрослых: что нас ждет в 2019 г. // Практическая пульмонология. 2018. № 3. С. 8–13.
2. Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях за январь – декабрь 2018 г. // Санитарный врач. 2019. № 3. С. 21.
3. Диагностика, лечение и вакцинопрофилактика внебольничной пневмонии у военнослужащих: методические указания / Ю.В. Овчинников [и др.]. М.: ГВКГ им. Н.Н. Бурденко, 2016. 58 с.
4. Практическая пульмонология: руководство для врачей / под ред. В.В. Салухова, М.А. Харитоновой. М.: Гэотар-Медиа, 2017. 417 с.
5. Комлев А.Д., Коровина О.В., Соболева Л.Р. Результаты бронхологического обследования больных внегоспитальной пневмонией // Национальный конгресс по болезням органов дыхания. М., 1997. С. 998.
6. Синопальников А.И., А.А. Зайцев. «Трудная» пневмония: Пособие для врачей. М., 2010. 56 с.
7. Диагностика, лечение и профилактика внебольничных пневмоний тяжелого течения у военнослужащих: методические рекомендации / Н.Н. Рыжман [и др.]. СПб.: ВМА, 2014. 60 с.
8. Чучалин А.Г. Затяжная пневмония // Пульмонология. 2014. № 3. С. 5–10.

Таблица 6. Динамика пиковой скорости выдоха, %
Table 6. Dynamics of peak expiratory velocity, %

День лечения	1-я группа	2-я группа
1-й	74	76
3-й	79	74
5-й	83	78
7-й	94*	81
9-й	98*	80
11-й	97*	78

Примечание: * — $p < 0,05$.

Таблица 7. Сроки рентгенологического разрешения пневмонии и длительность стационарного лечения, дни

Table 7. Terms of radiological resolution of pneumonia and duration of inpatient treatment, days

Показатель	1-я группа	2-я группа
Сроки разрешения инфильтрации легочной ткани	$9,8 \pm 1,4^*$	$13,4 \pm 1,8$
Длительность лечения	$12,6 \pm 1,6^*$	$16,9 \pm 2,1$

Примечание: * — $p < 0,05$.

Использование ВА-воздействия на грудную клетку способствует скорейшему восстановлению дренажной функции бронхов, стимулирует экспекторацию мокроты, а также уменьшает продолжительность проявлений симптомов активного бронхита. Под воздействием виброакустических влияний улучшается вентиляционная функция легких, что проявляется в значимом приросте ПСВ.

Таким образом, курс активного дренажа бронхов при помощи аппарата VibroLUNG показал свою эффективность и может быть рекомендован к внедрению в схему комплексного лечения больных ВП.

9. Парфёнов С.А., Боровков Е.Ю., Шагвалиев А.Г., и др. Современные направления профилактики внебольничной пневмонии у военнослужащих, проходящих военную службу по призыву // Антибиотики и химиотерапия. 2018. № 63 (1–2). С. 38–43.
10. Чернеховская Н.Е. [и др.]. Комплексная диагностика и лечение больных пневмонией // Эндоскопия. 2013. № 2. С.11–17.
11. Зайцев А.А. Адьювантная (неантимикробная) терапия внебольничной пневмонии // Consilium Medicum. Болезни органов дыхания. 2016. №1. С. 17–22.
12. Чикина С.Ю., Белевский А.С. Мукоцилиарный клиренс в норме и патологии // Атмосфера. Пульмонология и аллергология. 2012. № 1. С. 2–5.
13. Авдеев С.Н. Практические аспекты небулайзерной терапии // Российский медицинский журнал. 2014. № 25. С. 1866–1872.
14. Фоменко А.В., и др. Оценка эффективности комплексного лечения заболеваний бронхолегочной системы с использованием аппарата The vest airway clearance system // Пульмонология. 2011. № 1. С. 81–84.
15. Иванов В.В., Харитонов М.А., и др. Лечебные эффекты виброакустико-компрессионного воздействия на грудную клетку при внебольничной пневмонии // Пульмонология. 2015. № 2. С. 187–195.

16. Авдеев С.Н., Гусева Н.А., Нуралиева Г.С. Эффективность метода высокочастотных колебаний грудной стенки при обострении хронической обструктивной болезни легких // Пульмонология. 2016. Т. 26, № 4. С. 466–472.

REFERENCES

- Rachina SA, Sinopalnicov AI. Clinical practice guidelines for community-acquired pneumonia in adults: what awaits us in 2019. *Prakticheskaya pulmonologiya*. 2018;(3):8–13 (In Russ.)
- Svedeniya ob infektsionnyh i parazitarnykh zabolvaniyakh za yanvar' – dekabr' 2018 g. *Sanitarnyy vrach*. 2019;(3):21 (In Russ.)
- Diagnostika, lechenie i vaktsionoprofilaktika vnebol'nicnoy pnevmonii u voennosluzhashchih: metodicheskie ukazaniya* / Yu.V. Ovchinnikov, et al. Moscow: GVKG im. N.N. Burdenko; 2016. 58 p. (In Russ.)
- Prakticheskaya pul'monologiya: rukovodstvo dlya vrachej*. Ed. by V.V. Saluhova, M.A. Haritonova. Moscow: Geotar-Media; 2017. 417 p. (In Russ.)
- Korolev AD, Korovina OV, Soboleva LR. Resultati bronholegichnogo obsledovaniya bolnih vnegospitalnoy pnevmoniei. (Conference proceedigs). *Natsionalnyy kongress po bolesnam organov dihaniya*; Moscow; 1997. 998 p. (In Russ.)
- Sinopalnikov AI, Zaicev AA. «Trudnaya» pnevmonia. Moscow; 2010. (In Russ.)
- Diagnostika, lechenie i profilaktika vnebol'nicnykh pnevmoniy tyazhelogo techeniya u voennosluzhashchih: metodicheskie rekomendatsii* / N.N. Ryzhman, et al. Saint Petersburg: VMA; 2014. 60 p. (In Russ.)
- Chucalin AG. Zatagnaya pnevmonia. *Pulmonologiya*. 2014;(3):5–10 (In Russ.)
- Parfyonov SA, Borovkov EYu, Shagvaliev AG, et al. Sovremennyye napravleniya profilaktiki vnebol'nicnoy pnevmonii u voennosluzhashchih, prohodyashchih voennuyu sluzhbu po prizyvu *Antibiotiki i himioterapiya*. 2018;63(1–2):38–43. (In Russ.)

17. Усенко Д.В. Высокочастотная осцилляция грудной клетки в лечении детей с острой внебольничной пневмонией // Современная педиатрия. 2018. Т. 4, № 92. С. 55–59.

18. Зайцев А.А., Харитонов М.А., Чернецов В.А., Крюков Е.В. Современные возможности небулайзерной терапии // Медицинский совет. 2019. № 15. С. 106–111.

- Chernehovskaya NE, et al. Kompleksnaya diagnostika i lecheneye bolnih pnevmoniei. *Endoscopia*. 2013;(2):11–17. (In Russ.)
- Zaicev AA. Adjuvantnaya (neantimicrobnaya) terapiya vnebol'nicnoy pnevmonii. *Consilium Medicum*. 2016;(1):17–22. (In Russ.)
- Chikina SU, Belevskiy AS. Mukociliarniy klirens v norme i patologii. *Atmosfera. Pulmonologiya i allergologia*. 2012;(1):2–5. (In Russ.)
- Avdeev SN. Prakticheskiye aspekt nebulayzernoy terapii. *Rossijskiy medicinskiy zhurnal*. 2014;(25):1866–1872. (In Russ.)
- Fomenko AV, et al. Ocenka effektivnosti kompleksnogo lecheneya zabolvaniy bronholegichnoy sistemi s ispolsovaniem apparata The vest airway clearance system. *Pulmonologiya*. 2011;(1):81–84. (In Russ.)
- Ivanov VV, Haritonov MA, et al. Lechebnye effecti vibratsionno-kompressionnogo vosdeystviya na grudnuyu kletku pri vnebol'nicnoy pnevmonii. *Pulmonologiya*. 2015;(2):187–195. (In Russ.)
- Avdeev SN, Guseva NA, Nurallieva GS. Effectivnost metoda visochastotnih kolebaniy grednou stenki pri obostrenii hronicheskoy obstruktivnoy bolesnyu legkih. *Pulmonologiya*. 2016;(30):466–472. (In Russ.)
- Usenko DV. Visokochastotnaya oscilatsiya grudnoi kletki v lechenii detei s ostroy vnebol'nicnoy pnevmoniei. *Sovremennaya pediatriya*. 2018;(96):55–59. (In Russ.)
- Zaytsev AA, Kharitonov MA, Chernetsov VA, Kryukov YeV. Sovremennyye vozmozhnosti nebulayzernoy terapii. *Meditinskiy sovet*. 2019; 15: 106–111. (In Russ.)

ОБ АВТОРАХ

***Богомолов Алексей Борисович**, кандидат медицинских наук; e-mail: bg-ab@mail.ru

Салухов Владимир Владимирович, доктор медицинских наук, доцент; e-mail: vlasaluk@yandex.ru.

Харитонов Михаил Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор; e-mail: micjul11@yandex.ru

Макаревич Андрей Михайлович, кандидат медицинских наук; e-mail: makar-kha@yandex.ru

Казанцев Виктор Александрович, доктор медицинских наук, профессор; e-mail: victor.kazantsev@mail.ru.

Иванов Владимир Владимирович, кандидат медицинских наук; e-mail: sea-89@yandex.ru

Чугунов Александр Алексеевич, адъюнкт; e-mail: alexandrchugun@yandex.ru

Морозов Максим Анатольевич, начальник пульмонологического отделения; e-mail: tvmi-morozov@bk.ru

AUTHORS INFO

***Bogomolov Alexey B.**, candidate of medical sciences; e-mail: bg-ab@mail.ru

Salukhov Vladimir V., doctor of medical sciences, docent; e-mail: vlasaluk@yandex.ru.

Kharitonov Mikhail A., doctor of medical sciences, professor; e-mail: micjul11@yandex.ru

Makarevich Anrey M., candidate of medical sciences; e-mail: makar-kha@yandex.ru

Kazantsev Victor A., doctor of medical sciences, professor; e-mail: victor.kazantsev@mail.ru

Ivanov Vladimir V., candidate of medical sciences; e-mail: sea-89@yandex.ru

Chugunov Alexander A., adjunct; e-mail: alexandrchugun@yandex.ru

Morozov Maksim A., head of the pulmonary department; e-mail: tvmi-morozov@bk.ru