

РЕЖИМЫ ВИБРОАКУСТИЧЕСКОЙ ЛЕГОЧНОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ, ОСЛОЖНЕННОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ: РАНДОМИЗИРОВАННОЕ КОНТРОЛИРУЕМОЕ ИСПЫТАНИЕ

А.Ж. БЕКНИЯЗОВА^{1,2}, Э.А. ҚЫДЫРБАЕВА³, П.А. ОСТАНИН^{1,2}, А.К. КОНКАЕВ^{1,2}

¹Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан

²Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Н.Д. Батпенова, Астана, Казахстан

³Клиника «Экомед», Актобе, Казахстан

Бекниязова А.Ж. – <https://orcid.org/0000-0002-3117-0294>

Қыдырбаева Е.А. – <https://orcid.org/0009-0009-4160-1893>

Останин П.А. – <https://orcid.org/0000-0003-2867-5387>

Конкаев А.К. – <https://orcid.org/0000-0002-3778-7877>

Citation/

библиографиялық сілтеме/
библиографическая ссылка:

Bekniyazova AZ, Kydyrbayeva EA, Ostanin PA, Konkayev AK. Modes of vibroacoustic pulmonary therapy in patients with coronavirus infection complicated by respiratory failure: a randomized controlled trial. West Kazakhstan Medical Journal. 2023;63(2):62-67

Бекниязова АЖ, Қыдырбаева ЭА, Останин ПА, Конкаев АК. Тыныс алу жеткіліксіздігімен асқынған коронавирустық инфекциясы бар науқастардағы өкпенің виброакустикалық терапиясы схемалары: рандомизацияланған бақыланатын сынақ. West Kazakhstan Medical Journal. 2023;65(2):62-67

Бекниязова АЖ, Қыдырбаева ЭА, Останин ПА, Конкаев АК. Режимы виброакустической легочной терапии у пациентов с коронавирусной инфекцией, осложненной дыхательной недостаточностью: рандомизированное контролируемое испытание. West Kazakhstan Medical Journal. 2023; 65(2):62-67

Modes of Vibroacoustic Pulmonary Therapy in Patients with Coronavirus Infection Complicated by Respiratory Failure: a Randomized Controlled Trial

A. Z. Bekniyazova^{1,2}, E. A. Kydyrbayeva³, P. A. Ostanin^{1,2}, A. K. Konkayev^{1,2}

¹Astana Medical University, Astana, Kazakhstan

²The National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Batpenov N.D., Astana, Kazakhstan

³“EcoMed” Clinic, Aktobe, Kazakhstan

Coronavirus infection is a dangerous airborne disease that can cause serious lung damage. The vibroacoustic device is a component of physiotherapy that improves perfusion and drainage of the lungs without requiring the participation of the patient, including those on a ventilator.

Purpose: to determine the effect of two modes of the vibroacoustic pulmonary apparatus on the course of coronavirus infection complicated by respiratory failure.

Methods. A randomized simple blind study of 64 patients was conducted. Patients were divided into 2 equal groups, where they received sessions of vibroacoustic pulmonary therapy in two modes “ARDS” and “Pneumonia”. The patients were over 18 years old with identifiable coronavirus infection with CT-2, CT-3 lung patterns. For 3 days, intensive complex therapy of patients with vibroacoustic pulmonary therapy was carried out for 5 minutes.

Results. As a result of the conducted research, statistically significant results were obtained. In the group with the use of the “ARDS” mode on the first day, the average value of PaO₂ increased by 11.6 mmHg after the procedure, while the median increased by 7.2 mmHg, 95% CI before was [57.1-72.5], after it became [68.7-84.3], and SD after that, it was 19.9 mmHg.

As for the group with the application of the mode “Pneumonia” then significant results were shown here in the change in the level of PaCO₂ on the third day and amounted to an average of 42.7, median 36.9, CI 95% [38.1-49], SD 17 and mean 47.4, median 38.6, CI 95% [41-55.7] SD 21.8 “Before” and “After” application vibroacoustic pulmonary apparatus with this mode.

Conclusion. Thus, the data obtained had statistically significant results, which demonstrates the effectiveness of patients treatment with coronavirus infection and the importance of an integrated approach.

Keywords: COVID-19, vibroacoustic therapy, physiotherapy, respiratory failure, intensive care.

Тыныс алу жеткіліксіздігімен асқынған коронавирустық инфекциясы бар науқастардағы өкпенің виброакустикалық терапиясы схемалары: рандомизацияланған бақыланатын сынақ

А.Ж. Бекниязова^{1,2}, Э.А. Қыдырбаева³, П.А. Останин^{1,2}, А.К. Конкаев^{1,2}



А.Ж. Бекниязова
e-mail: asemabek9@gmail.com

Received/
Келін түсті/
Поступила:
27.04.2023

Accepted/
Басылымға қабылданды/
Принята к публикации:
29.05.2023

ISSN 2707-6180 (Print)
© 2021 The Authors
Published by West Kazakhstan Marat Ospanov
Medical University

¹Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан

²Н.Д. Батпенев атындағы травматология және ортопедия ұлттық ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан.

³«Ecomed» клиникасы, Ақтөбе, Қазақстан

Коронавирустық инфекция – бұл қауіпті ауру, ол ауа арқылы таралады және өкпеге қатты зақым келтіруі мүмкін.

Виброакустикалық аппарат физиотерапияның құрамдас бөлігі болып табылады, ол пациенттің, оның ішінде желдеткіштің қатысуын қажет етпестен өкпенің перфузиясы мен дренажын жақсартады. Бұл терапия нәтижелерді жақсарта алады және өкпенің ауыр зақымдануы бар науқастардың реанимация бөлімінде болу уақытын қысқартады.

Мақсаты. Бұл зерттеудің мақсаты Тыныс алу жеткіліксіздігімен асқынған коронавирустық инфекцияға діріл-акустикалық өкпе аппаратының екі режимінің әсерін анықтау болып табылады.

Әдістері. 64 пациентке рандомизацияланған қарапайым соқыр зерттеу жүргізілді. Пациенттер 2 тең топқа бөлінді, онда «ЖРДС» және «Пневмония» екі режимде виброакустикалық өкпе терапиясы сеанстарын алды. Науқастар 18 жастан асқан, КТ-2, КТ-3 өкпе суреттері бар коронавирустық инфекциясы бар. 3 күн ішінде виброакустикалық өкпе терапиясы бар науқастарға 5 минут ішінде қарқынды кешенді терапия жүргізілді.

Нәтижелер. Зерттеу нәтижесінде статистикалық маңызды нәтижелер алынды. «ЖРДС» режимін қолданатын топта бірінші күні PaO₂ орташа мәні 11,6 мм.сын. бағ-ға артты. процедурадан кейін медиана 7,2 мм.сын. бағ. өсті.ст., 95% сенім индексі [57,1-72,5] болды, кейін [68,7-84,3] болды, ал стандартты ауытқу кейін 19,9 мм.сын. бағ. болды.ст.

«Пневмония» режимін қолданатын топқа келетін болсақ, мұнда маңызды нәтижелер үшінші күні PaCO₂ деңгейінің өзгеруін көрсетті және орташа мәні 42,7, медиана 36,9, 95% сенім индексі [38,1-49], стандартты ауытқу 17 және орташа мәні 47,4, медиана 38,6, 95% сенім индексі [41-55,7] стандартты ауытқу 21,8 «осы режиммен виброакустикалық өкпе аппаратын қолданғанға дейін» және «кейін».

Қорытынды. Осылайша, нәтижелер статистикалық маңызды нәтижелерге ие болды бұл коронавирустық инфекциясы бар науқастарды емдеудің тиімділігін және кешенді тәсілдің маңыздылығын көрсетеді. Коронавирустық инфекцияны емдеудің этиологиялық лечения болмағандықтан, пациенттердің осы санатындағы терапиядағы кез-келген кішігірім өзгерістер маңызды болуы мүмкін.

Негізгі сөздер: COVID-19, виброакустикалық ем, физиотерапия, тыныс алу жеткіліксіздігі, интензивті ем

Режимы виброакустической легочной терапии у пациентов с коронавирусной инфекцией, осложненной дыхательной недостаточностью: рандомизированное контролируемое испытание

А.Ж. Бекниязова^{1,2}, Э.А. Кыдырбаева³, П.А. Останин^{1,2}, А.К. Конкаев^{1,2}

¹Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан

²Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Н.Д. Батпенева, Астана, Казахстан

³Клиника «Экомед», Ақтөбе, Казахстан

Коронавирусная инфекция является опасным заболеванием, передающимся воздушно-капельным путем и может вызвать серьезное повреждение легких.

Виброакустический аппарат является компонентом физиотерапии, который улучшает перфузию и дренаж легких, при этом не требуя участия пациента, в том числе находящегося на ИВЛ.

Цель. Определение влияния двух режимов виброакустического легочного аппарата на течение коронавирусной инфекции, осложненной дыхательной недостаточностью.

Методы. Проведено рандомизированное, простое, слепое исследование у 64-х пациентов. Пациенты были разделены на 2 равные группы, где получали сеансы виброакустической легочной терапии в двух режимах «ОРДС» и «Пневмония». Пациенты были старше 18-ти лет с установленной коронавирусной инфекцией с КТ-2, КТ-3 картинками легких. В течение 3-х дней проводилась интенсивная комплексная терапия пациентов с виброакустической легочной терапией в течении 5-ти минут.

Результаты исследования. В результате анализа данных получены

статистически значимые результаты. В группе с применением режима «ОРДС» на первый день среднее значение PaO₂ стало больше на 11,6 мм.рт.ст. после проведения процедуры, тогда как медиана увеличилась на 7,2 мм.рт.ст., 95% ДИ до был [57,1-72,5], после стал [68,7-84,3], а СО после составило 19,9 мм.рт.ст.

Что касается группы с применением режима «Пневмония», то здесь значимые результаты показали в изменении уровня PaCO₂ на третий день и составили среднее 42,7, медиана 36,9, ДИ 95% [38,1-49], СО 17 и среднее 47,4, медиана 38,6, ДИ 95% [41-55,7] СО 21,8 до и после применения виброакустического легочного аппарата с данным режимом

Выводы. Таким образом, полученные данные имели статистически значимые результаты, что демонстрирует эффективность лечения пациентов с коронавирусной инфекцией и значимость комплексного подхода. Поскольку лечение коронавирусной инфекции не имеет этиологического лечения, любые даже небольшие сдвиги в терапии данной категории больных могут быть значимы.

Ключевые слова: COVID-19, виброакустическая терапия, физиотерапия, дыхательная недостаточность, интенсивная терапия

Введение

COVID-19 является высококонтагиозным инфекционным заболеванием, которое с 2019 года оказало огромное влияние на весь мир. COVID-19 и по сей день продолжает поражать человеческие организмы, не имея специфического лечения. Помимо общих интоксикационных симптомов, течение болезни варьирует от легкой формы, острого респираторного дистресс- синдрома, вплоть до таких осложнений как сепсис. Все это оказывает немаловажную роль как на лечение, так и на исходы заболевания. К лечению пациентов с коронавирусной пневмонией необходим адекватный комплексный подход, включающий физиотерапию. При данной патологии наблюдаются такие симптомы, как кашель, одышка и образование мокроты [1]. Клинические наблюдения демонстрируют, что виброакустическая легочная терапия является рациональным составляющим физиотерапии при лечении респираторных заболеваний, который экономит силы и время медицинского персонала, и без того имеющих дефицит времени [2]. Она улучшает перфузию и дренажную функцию, что в конечном итоге улучшит респираторный драйв [3]. Как компонент физиотерапии, при проведении исследования применялся аппарат VibroLung, ранее показавший эффективность у пациентов с дыхательными расстройствами и активно применяющийся в больницах стран СНГ [2]. Данных за виброакустическую легочную терапию при поиске в базах данных PubMed, Cochrane было недостаточно.

Цель

Целью данного исследования является определить влияние двух режимов виброакустического легочного аппарата на течение коронавирусной инфекции, осложненной дыхательной недостаточностью.

В прошлом при лечении пациента с коронавирусной инфекцией и коморбидным фоном комплексный подход с применением виброакустического аппарата показал эффективность, что и подвинуло нас на дальнейшие исследования [4].

Гипотеза:

При применении виброакустической легочной те-

рапии у пациентов с коронавирусной инфекцией, осложненной дыхательной недостаточностью, режимы «ОРДС» и «Пневмония» имеют разницу при применении у данной категории пациентов.

Методы

Критерии включения:

- взрослые люди;
- P/F менее 300 мм. рт. ст.;
- Подтвержденный COVID-19 методом ПЦР;
- степень поражения легких по картине компьютерной томографии: КТ- 2, КТ- 3.

Критерии исключения:

- дети;
- острый инсульт;
- острый коронарный синдром;
- тромбоз глубоких вен;
- перелом ребра;
- инфекция кожных покровов на грудной клетке.

Дизайн исследования представляет собой простое слепое рандомизированное клиническое исследование. Сбор данных проводился на базе городской инфекционной больницы города Астаны Республики Казахстан в отделении анестезиологии и реанимации.

В исследование было включено 64 пациента с диагностированной пневмонией, вызванной коронавирусной пневмонией, подтвержденной КТ и ПЦР тестом на наличие вируса и клиникой острой дыхательной недостаточности. Пациенты были разделены на 2 равные группы. В основной группе пациентам проводилась виброакустическая легочная терапия в режиме «ОРДС», в группе сравнения в режиме «Пневмония». Виброакустическая легочная терапия проводилась в течение 3-х дней. В обеих группах был идентичный алгоритм действий. Сеансы проводились 6 раз в сутки, в течение 5 минут в комплексе с лечением по протоколу лечения коронавирусной инфекции МЗ РК. Излучатели аппарата прикладывались к преимуществу пораженным участкам легких пациента с включенным тем или иным режимом. Так как аппарат имеет длинные шнуры для излучателей и является переносным, не составляет сложности при смене положения больного

и не требует его активного участия, что немаловажно для пациентов, находящихся на ИВЛ. Непосредственно до начала процедуры однократно утром проводился забор артериальной крови для определения PaO₂, PaCO₂, P/F и также через 10 мин после проведения сеанса.

Основной целью данного исследования является оценка: PaO₂, PaCO₂, P/F до и после проведения сеансов ВАЛТ. Также будут продемонстрированы исходные демографические и клинические данные пациентов (Таблица 1).

Таблица 1. Исходные демографические данные пациентов

Характеристика	Основная группа ("ОРДС" n=32)	Контрольная группа ("Пневмония" n=32)
Возраст	63	67,9
Мужчина	10	12
Женщина	22	20

Все данные вводились в базу данных MS Excel по мере регистрации больных исследователем, после окончания набора был проведен их статистический анализ.

Рандомизация

Участники были случайным образом распределены в исследуемую или контрольную группу в соотношении 1:1 по 32 пациента в каждой группе с использованием сгенерированного компьютером графика рандомизации исследователем. Исследователь передавал медицинскому работнику заранее подготовленный непрозрачный конверт со случайно распределенным числом. В связи с необходимостью выбора режима на экране дисплея аппарата медицинский персонал знал о выбранном режиме, тогда как от пациента он был скрыт. Средний медицинский работник, обученный порядку проведения процедуры и применения аппарата, проводил сеанс виброакустической терапии. Он же и производил забор крови.

Данные были проанализированы с использованием Статистического пакета для социальных наук (SPSS), версия 20. Для определения нормальности данных использовался тест Колмогорова-Смиронова. Критерий Стьюдента использовался для нормально распределенных данных. Для ненормального распределения использовался тест Вилкоксона для связанных выборок внутри каждой группы до и после. Уровень значимости для всех t-тестов был установлен на уровне $p < 0,05$.

Этическое одобрение

Исследование было одобрено Этическим комитетом Научно-исследовательского института ортопедии и травматологии в Астане от 19 ноября 2021 года.

Результаты

Интерпретируя статистически значимые результаты первичных данных, получены следующие сведения. В группе с применением режима "ОРДС" на

первый день среднее значение PaO₂ стало больше на 11,6 мм.рт.ст. после проведения процедуры, тогда как медиана увеличилась на 7,2 мм.рт.ст., 95% ДИ до был [57,1-72,5], после стал [68,7-84,3], а СО после составило 19,9 мм.рт.ст. (Таблица 2).

Что касается группы с применением режима "Пневмония", то здесь значимые результаты показали в изменении уровня PaCO₂ на третий день и составили среднее 42,7, медиана 36,9, ДИ 95% [38,1-49], СО 17 и среднее 47,4, медиана 38,6, ДИ 95% [41-55,7] СО 21,8 до и после применения виброакустического легочного аппарата с данным режимом (Таблица 3).

Обсуждение

Учитывая, что коронавирусная инфекция отличается от других чрезвычайно высокой летальностью во всем мире, в том числе и в нашем регионе, что ограничило долгосрочные результаты исследования на пациентах и как итог проведения анализа вторичных конечных точек в исследовании [5].

Ограничением данного исследования является короткое время исследования. Другим недостатком является проведение исследования на базе одной клиники. Таким образом, установление причинно-следственной связи наблюдаемых изменений является сложной задачей. Для того чтобы более конкретизировать и более точно подвести результаты эффективности виброакустической легочной терапии, необходимы будущие рандомизированные контролируемые исследования с длительным наблюдением. Если проводится новое исследование, рекомендуется многоцентровое исследование с большим размером выборки. Необходимы дальнейшие исследования влияния ВАЛТ на газы крови и индекс оксигенации, продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии, осложнения и смертность.

COVID-19 нанес колоссальный вред здоровью населения во всем мире и на сегодняшний день, хотя и не в таком количестве, но все еще регистрируются случаи заболевания, поэтому в связи с отсутствием этиологического лечения рациональный комплексный подход важен при терапии данной категории больных [6,7]. Существует ряд исследований отдельно о положительном влиянии и безопасности применения высокочастотных осцилляций и отдельно вибрации на респираторный драйв, но нет о их сочетании в одном устройстве, что мы и пытались изучить [8,9].

Аппарат VibroLung разработан отечественным производителем с целью улучшения течения дыхательных заболеваний различной этиологии. Принцип воздействия ВАЛТ основан на генерации звукового сигнала с бифокальной позиции двумя излучателями в диапазоне 20-300 Гц. «Плавающий эффект» звуковой волны вызывает резонансный эффект, что оказывает безопасное эффективное воздействие при любом типе поражения как самой легочной паренхимы, так и бронхиального дерева, альвеол, сосудов. «Плавающая» частота сигнала позволяет достичь лучших результатов при меньшей интенсивности и времени воздействия. Возникающая виброакустическая волна

Таблица 2. Статистические данные при применении “ОРДС” режима ВАЛТ

Газы артериальной крови	1 day	2 day	3 day
PaO2 до	среднее 65, медиана 66,7, ДИ 95%[57,1-72,5], CO 19,9	среднее 73,4, медиана 73,6, ДИ 95%[67,8-80], CO 15	среднее 71, медиана 72,5, ДИ 95%[63,9-78,6], CO 17,9
PaO2 после	среднее 76,6, медиана 73,9, ДИ 95%[69,8-85,2], CO 20,6	среднее 75,1, медиана 75,2, ДИ 95%[68,3-79,9], CO 16,4	среднее 76,2, медиана 74,8, ДИ 95%[64,8-84,7], CO 24,9
PaO2 p-значение	p-2,512	0,31	0,989
PaCO2 до	Среднее 43,4, медиана 37,7, ДИ 95%[35,3-47,8], CO 15,7	Среднее 45,8, медиана 41,7, ДИ 95%[41,4-52,8], CO 14,9	среднее 42,4, медиана 36,9, ДИ 95%[36,7-49,2], CO 18
PaCO2 после	Среднее 41,2, медиана 36,9, ДИ 95%[34,7-44,7], CO 11,4	среднее 47,6, медиана 39,6, ДИ 95%[41,3-58], CO 21,6	Среднее 47,9, медиана 38,4, ДИ 95% [41,5-55,7], CO 20,8
PaCO2 p-значение	0,784	0,153	0,876
P/F до	Среднее 87,7, медиана 80, ДИ 95% [75,3-106,4], CO 42,9	Среднее 91,1, медиана 82,8, ДИ 95% [79,9-102,3], CO 28,9	среднее 91,9, медиана 83,7, ДИ 95%[77,7-105,7], CO 38
P/F после	среднее 97,9, медиана 89,1, ДИ 95%[83,2-111], CO 36,4	среднее 89,8, медиана 88,5, ДИ 95%[79,7-102,7], CO 27,9	среднее 94,8, медиана 86,7, ДИ 95%[79-107,1], CO 36,1
P/F p-значение	1,255	0,019	0,279

Указаны среднее значение, медиана, 95% доверительный интервал, стандартное отклонение.

Курсивом выделены статистически значимые данные.

Таблица 3. Статистические данные при применении “Пневмония” режима ВАЛТ

Arterial blood gases	1 day	2 day	3 day
PaO2 before ая	среднее 66,8, медиана 67,3, ДИ 95% [62,4-75], CO 16	среднее 72, медиана 65, ДИ 95%[57,7-84,1], CO 33,9	среднее 71,9, медиана 64,8, ДИ 95% [63,1-80,7], CO 24
PaO2 after	среднее 71,8, медиана 62,2, ДИ 95% [60-85], CO 33,2	среднее 71,6, медиана 60,1, ДИ 95% [60,7-82,8], CO 30	среднее 71,9, медиана 61,8, ДИ 95% [61,8-81,9], CO 27,1
p-value	0,632	0,966	0,897
PaCO2 before	среднее 42,9, медиана 38,8, ДИ 95% [36,7-49], CO 13,8	среднее 45,8, медиана 41, ДИ 95%[39,9-52], CO 14,8	среднее 42,7, медиана 36,9, ДИ 95% [38,1-49], CO 16
PaCO2 after	среднее 48, медиана 40,1, ДИ 95% [41,1-55], CO 17,9	среднее 49,1, медиана 39,8, ДИ 95% [42,3-56,8], CO 21	среднее 47,4, медиана 38,6, ДИ 95% [41-55,7] CO 21,8
p-value	0,157	0,694	0,297
P/F before	среднее 87,9, медиана 98,8, ДИ 95%[75,7-100,9], CO 32,7	среднее 90,1, медиана 84,1, ДИ 95% [74,6-105], CO 37	среднее 89,7, медиана 91, ДИ 95% [74-108,1], CO 44,9
P/F after	среднее 94,3, медиана 86,1, ДИ 95% [75,7-115,2], CO 34,2	среднее 90,1, медиана 75,1, ДИ 95% [74,2-105,7], CO 42,6	среднее 91,7, медиана 84, ДИ 95% [74,6-107,6], CO 44,4
p-value	0,873	0,496	0,134

Указаны среднее значение, медиана, 95% доверительный интервал, стандартное отклонение.

Курсивом выделены статистически значимые данные.

вызывает колебание, в первую очередь, неомогенной легочной паренхимы и внутрилегочного компонента (отек, слизь, инфильтрация, гипостатический трансудат), что улучшает дренаж, вентиляцию, аэрацию, уменьшает инфильтрацию и пролиферацию. При аппаратном дыхании (ИВЛ) регулярные виброакустические воздействия уменьшают площадь спадения легких, ателектазы за счет воздействия на внешнее давление, что потенцирует ПДКВ без дополнительного увеличения вентиляционных параметров [10].

Режим «ОРДС» и Режим «Пневмония», согласно руководству производителя, имеют отличие в показа-

ниях по применению. Учитывая это, был вызван интерес в отличительных свойствах данных режимов при применении у больных с коронавирусной инфекцией, чего ранее не было сделано.

Исследователи из стран СНГ активно применяют данный компонент физиотерапии и отражают в своих работах успешные опыты применения при респираторной патологии, но нет данных при COVID-19 [2]. Другие исследователи отразили в своих работах безопасность использования осциллирующих устройств пациентов с COVID-19 находящихся на ИВЛ [9].

Согласно данным руководства аппарата, низкоча-

стотные волны и вибрация, распространяясь в совокупности, вызывают вибрацию структурных единиц легочной паренхимы, тем самым улучшая перфузию и улучшая дренажную функцию легких. [3]. Образование секрета у больных с коронавирусной инфекцией встречается в трети случаев [11].

В связи с тем, что аппарат является относительно новым и недостаточно распространен повсеместно, недостаточно данных исследований об эффективности его применения. Имеется достаточное количество данных о ранней физиотерапии, которые имеют положительное влияние на исходы пациентов с дыхательными расстройствами, но не о пациентах с коронавирусной инфекцией [12]. Вибрация обеспечивает быструю эвакуацию бронхиального секрета, способствует ускорению процессов гравитационного перераспределения внутрилегочной жидкости и улучшению вентиляционно-перфузионных соотношений [3].

Новый прибор для физиотерапии легких и новая

инфекция рождает безмерное количество вопросов, которые предстоит изучить.

Выводы

Таким образом, применение виброакустического массажа в комплексной терапии респираторных заболеваний позволяет восстановить нарушение бронхиальной проводимости, улучшает вентиляцию и газообмен, легочное кровообращение [13]. В результате наблюдается более быстрое клиническое выздоровление, сокращается продолжительность стационарного лечения. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы подтвердить эффективность методов виброакустической терапии у этой новой популяции больных в критическом состоянии. Представляется целесообразным внедрение в клиническую практику этого нового и эффективного компонента физиотерапии при коронавирусной инфекции, осложненной дыхательной недостаточностью.

Список литературы:

1. Severino Jefferson Ribeiro da Silva, Jessica Catarine Frutuoso do Nascimento, Renata Pessôa Germano Mendes. Two Years into the COVID-19 Pandemic: Lessons Learned. *ACS Infect Dis.* 2022 Sep 9;8(9):1758–1814. doi: 10.1021/acsinfectdis.2c00204
2. Сабиров ДМ, Росстальная АЛ, Махсудов ДР. Виброакустическая терапия при тяжелом остром респираторном дистресс-синдроме смешанного генеза. *Вестник экстренной медицины. Sabirov DM, Rosstalnaya AL, Mahsudov DR. Vibroakusticheskaya terapiya pri tyazhelom ostrom respiratornom distress-sindrome smeshannogo geneza. Vestnik ekstremnoj mediciny. (In Russian)*
3. User guide. User manual BARK Vibrolung. 2020.-Nur-Sultan. P. 5.
4. Bekniyazova AZh, Kadralinova ME, Konkayeva AY, Konkayev AK. Case Report: Complex Treatment Using Vibroacoustic Therapy in a Patient With Co-infection and COVID-19. *Intensive Care Medicine and Anesthesiology.* 2022;07(9).
5. Ensheng Dong, Hongru Du, Lauren Gardner. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect Dis.* 2020 May;20(5):533–534. doi:10.1016/S1473-3099(20)30120-1. Epub 2020;Feb 19.
6. Thiago Domingos Corrêa, Gustavo Faissol Janot de Matos, Bruno de Arruda Bravim. Intensive support recommendations for critically-ill patients with suspected or confirmed COVID-19 infection. *Einstein (Sao Paulo).* 2020 Jun;18:eAE5793. doi: 10.31744/einstein_journal/2020AE5793. eCollection 2020.
7. Ching-Tse Ting, Bor-Sen Chen. Repurposing Multiple-Molecule Drugs for COVID-19-Associated Acute Respiratory Distress Syndrome and Non-Viral Acute Respiratory Distress Syndrome via a Systems Biology Approach and a DNN-DTI Model Based on Five Drug Design Specifications. *Int J Mol Sci.* 2022 Apr;23(7):3649. doi: 10.3390/ijms23073649
8. Mine Çelik, Ahmet Murat Yayık, Buğra Kerem. High-Frequency Chest Wall Oscillation in Patients with COVID-19: A Pilot Feasibility Study. *Eurasian J Med.* 2022 Jun;54(2):150–156. doi: 10.5152/eurasianjmed.2022.21048
9. Ming-Lung Chuang, Yi-Ling Chou, Shih-Feng Huang. Instantaneous responses to high-frequency chest wall oscillation in patients with acute pneumonic respiratory failure receiving mechanical ventilation. A randomized controlled study. *Medicine (Baltimore).* 2017 Mar;96(9): e5912. doi:10.1097/MD.0000000000005912. PMID: PMC5340427 PMID: 28248854.
10. Протокол №169 Министерства здравоохранения Республики Казахстан от 16 сентября 2022 года. Виброакустическая легочная терапия. Приложение № 2. *Protokol №169 Ministerstva zdavoohraneniya Respubliki Kazahstanot 16 sentyabrya 2022 goda. Vibroakusticheskaya legochnaya terapiya. Prilozhenie № 2. (In Russian)*
11. Yan-Lan Hu and Tao Ding. Clinical characteristics of COVID-19 patients in Xiaogan, China: comparison between recent imported cases and earlier local cases. *Am J Transl Res.* 2021 Oct;13(10):11999–12005. PMID: PMC8581891 PMID: 34786134.
12. Lazzeri M, Lanza A, Bellini R. et al. Respiratory physiotherapy in patients with COVID-19 infection in acute setting: a Position Paper of the Italian Association of Respiratory Physiotherapists (ARIR) *Monaldi Arch. Chest Dis.* 2020;90. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32236089/>.
13. Annemarie L, Burge Anne. Airway clearance techniques for bronchiectasis. Version published: 2015 November. <https://doi.org/11002/14651858.CD008351.pub3>