

Немедикаментозные методы лечения при бронхоэктазии

Н.Н. Мещерякова, <https://orcid.org/0000-0002-1757-4137>, m_natalia1967@inbox.ru

Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1

Резюме

В последние десятилетия внимание к заболеваниям легких, связанным с бронхоэктазией, значительно возросло. Несмотря на наличие современных эффективных методов терапии, в первую очередь ингаляционной, проблемы улучшения мукоцилиарного клиренса, уменьшения гиперсекреции в патологически деформированных бронхах не теряют актуальности. У пациентов с бронхоэктазией, муковисцидозом, ХОБЛ с бронхоэктазами на первое место выходят методы кинезитерапии для улучшения дренажной функции легких. Одним из современных эффективных методов кинезитерапии является применение тренажеров с положительным экспираторным давлением. К таким тренажерам относятся PARI O-PEP и система PARI PEP S. Данные тренажеры эффективны и удобны в использовании. Система PARI PEP S присоединяется к небулайзеру, и пациент может проводить основную муколитическую терапию, усиленную сопротивлением при выдохе, что позволяет более эффективно влиять на дренажную функцию легких. Применение экспираторных тренажеров еще более эффективно, если включено в курс легочной реабилитации, проводится совместно с улучшением паттерна дыхания (рисунка дыхания) при помощи использования инспираторных тренажеров, с тренировкой верхней и нижней группы мышц, которые страдают при хроническом инфекционном процессе. Использование аппаратных методов улучшения дренажной функции легких, таких как вибрационно-компрессионная терапия, важно для купирования обострения бронхоэктазии. Учитывая наличие пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19), необходимо не допускать ухудшения течения или обострения заболеваний легких, связанных с бронхоэктазами, поэтому ежедневное использование физической тренировки, инспираторного тренинга и экспираторных тренажеров необходимо.

Ключевые слова: муковисцидоз, хроническая обструктивная болезнь легких, экспираторные тренажеры, легочная реабилитация, вибрационно-компрессионная терапия, небулайзерная терапия, COVID-19, постковидный синдром

Для цитирования: Мещерякова Н.Н. Немедикаментозные методы лечения при бронхоэктазии. *Медицинский совет.* 2022;16(4):35–40. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-4-35-40>.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Non-drug treatments for bronchiectasis

Natalia N. Meshcheryakova, <https://orcid.org/0000-0002-1757-4137>, m_natalia1967@inbox.ru

Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997, Russia

Abstract

In recent decades, attention to lung diseases associated with bronchiectasis has increased significantly. Despite the availability of modern effective therapy methods, primarily inhalation therapy, the problems of improving mucociliary clearance, reducing hypersecretion in pathologically deformed bronchi do not lose relevance. In patients with bronchiectasis, cystic fibrosis, COPD with bronchiectasis, methods of kinesitherapy to improve lung drainage function come to the fore. One of modern effective methods of kinesitherapy is the use of simulators with positive expiratory pressure. This includes the PARI O-PEP and the PARI PEP S system. These simulators are effective and easy to use. The PARI PEP S system is attached to a nebulizer and the patient can perform basic mucolytic therapy with exhaled resistance, which is more effective in influencing lung drainage function. The use of expiratory simulators is even more effective if included in a pulmonary rehabilitation course, conducted in conjunction with the improvement of breathing pattern (breathing pattern) through the use of aspiratory simulators, with training of the upper and lower muscle groups that are affected by chronic infectious process. The use of hardware methods to improve lung drainage function, such as vibration and compression therapy, is important to manage exacerbations of bronchiectasis. Due to the pandemic of new coronavirus infection (COVID-19), it is necessary to prevent worsening of the course or exacerbation of lung diseases associated with bronchiectasis, so the daily use of physical training, aspiration training and expiratory exercise machines is essential.

Keywords: cystic fibrosis, COPD, expiratory simulators, pulmonary rehabilitation, vibration-compression therapy, nebulizer therapy, COVID-19, postcovid syndrome

For citation: Meshcheryakova N.N. Non-drug treatments for bronchiectasis. *Meditsinskiy Sovet.* 2022;16(4):35–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-4-35-40>.

Conflict of interest: the author declares no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Бронхоэктазия является одной из распространенных и сложных проблем в пульмонологии. Несмотря на применяемую современную бронхолитическую, муколитическую и антибактериальную терапию, сохраняется актуальность проблемы очищения бронхов от воспалительного секрета – мокроты. В результате деформации ветвей бронхиального дерева из-за хронического воспаления бронхов и перибронхиальной ткани развиваются бронхоэктазы [1], которые сопровождают такие заболевания, как собственно бронхоэктазия, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), муковисцидоз. Хроническое воспаление, рецидивирующие инфекции и деформации бронхов впоследствии приводят к потере легочной функции, болезненности, инвалидизации [2, 3]. Кроме того, постоянное хроническое воспаление в бронхах, гиперсекреция слизи или закупорка слизи бронхов, колонизация бактериями, инфильтрация воспалительными клетками, длительная болезненность приводят к ослаблению скелетной и дыхательной мускулатуры и в итоге к гиперплазии мышц, что нарушает эффективность кашлевого толчка и тем самым усугубляет болезнь [4].

БРОНХОЭКТАЗИЯ

Бронхоэктазия – заболевание, связанное непосредственно с патологией бронхов, оно не является орфанным, но как синдромокомплекс встречается при большой группе болезней. Это заболевания постинфекционной природы или связанные с синдромами Марфана, Вильямса – Кэмпбелла, Картагенера, Мунье – Куна, а также неинфекционной природы, такие как саркоидоз, системные заболевания, муковисцидоз, аспирация и гастроэзофагальный рефлюкс, ХОБЛ. Во всех случаях бронхоэктазии деформация бронхов приводит к мукоцилиарной дисфункции, нарушению эвакуации мокроты и колонизации бактериями или грибами. Клиническая картина бронхоэктазии характеризуется кашлем с гнойной мокротой, длительными легочными инфекциями, одышкой вследствие затяжного воспалительного процесса и нарушения работы дыхательных мышц [5]. У пациентов с бронхоэктазами происходит снижение физической активности и качества жизни, что связано со структурными изменениями тканей легкого, прогрессирующей обструкцией, одышкой, вторичной и динамической гиперинфляцией, психологическими проблемами, длительным воспалением [6–8]. В лечении бронхоэктазии, так же как и при муковисцидозе, на первое место выходит ингаляционная, а именно небулайзерная терапия. Применение ингаляционных муколитиков, бронхолитиков, антибактериальных препаратов значимо для данной группы пациентов [9, 10].

Так же как и при муковисцидозе, важны методы кинезитерапии для усиления дренажной функции легких. Важным аспектом ведения пациентов с бронхоэктазией является применение методов легочной реабили-

тации, направленных на улучшение состояния скелетной и инспираторной мускулатуры, дренажной функции легких и повышающих качество жизни. Совместное использование методов легочной реабилитации и кинезитерапии способствует стабилизации состояния пациента, улучшению функции легких, предотвращению обострений заболевания.

МУКОВИСЦИДОЗ

Муковисцидоз – одно из тяжелых генетических заболеваний. Патологические изменения в легких в основном связаны со скоплением вязкого воспалительного секрета в просвете дыхательных путей и нарушением механизмов его эвакуации. Разрушение и деформация стенки бронха происходят под воздействием высокой протеолитической активности нейтрофильной эластазы и металлопротеиназ. В стенках бронхов могут образовываться микроабсцессы, в которых колонизируются патогенные микроорганизмы, усугубляющие процессы деформации бронхов [11, 12]. Поэтому одна из основных задач терапии у пациентов с муковисцидозом – это поддержание клиренса для отхождения мокроты и проведение бронхиальной гигиены для исключения инфекционного поражения [13]. На первое место выходят длительная ингаляционная небулайзерная терапия антибиотиками, бронхолитиками, применение муколитиков и таких препаратов, как ингаляционная рекомбинантная человеческая дезоксирибонуклеаза – ДНаз. Основным методом немедикаментозной терапии является кинезитерапия с применением методов дыхательной гимнастики для улучшения дренажной функции. Основой этих методов являются упражнения на сопротивление при выдохе для усиления работы экспираторной мускулатуры, открытия бронхов и бронхиол, что улучшает дренажную функцию [13, 14]. Применение дыхательных тренажеров с сопротивлением на выдохе усиливает кинезитерапию.

ХРОНИЧЕСКАЯ ОБСТРУКТИВНАЯ БОЛЕЗНЬ ЛЕГКИХ

ХОБЛ – еще одно распространенное заболевание легких с часто выявляемыми бронхоэктазами. В связи с тяжестью воспаления в бронхах у некоторой группы пациентов происходит деформация бронхиального дерева, которая усугубляется в зависимости от тяжести заболевания. Бронхоэктазия у пациентов с ХОБЛ способствует новым обострениям болезни, часто превращая воспаление в непрерывно рецидивирующий процесс [15]. Учитывая, что ХОБЛ характеризуется системными проявлениями, а именно слабостью скелетных и дыхательных (в первую очередь инспираторных) мышц, нарастающими нарушениями вентиляционной способности легких, актуальна проблема наличия бронхоэктазов. Одна из основных задач у данных пациентов – увеличение бронходилатации, которое будет способствовать уменьшению воспалительного процес-

са [16]. Для данной группы пациентов на этапах реабилитации важен не только инспираторный тренинг (тренировка инспираторных мышц тренажерами с сопротивлением на вдохе), но и применение тренажеров с экспираторным сопротивлением для улучшения дренажной функции легких.

Все вышеперечисленные заболевания связаны с процессом нарушения мукоцилиарного клиренса, для улучшения которого, кроме антибактериальной, муколитической и бронходилатационной терапии, как уже говорилось ранее, применяют методы кинезитерапии в виде воздействия на экспираторные мышцы. Одним из механизмов кинезитерапии является применение тренажеров с сопротивлением на выдохе.

ЭКСПИРАТОРНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ

В нашей стране так сложилось, что для тренировки дыхательной мускулатуры чаще всего используют экспираторные тренажеры. Действительно, используя сопротивление при выдохе, мы воздействуем на экспираторную мускулатуру и в какой-то мере усиливаем ее работу, однако не следует забывать, что активными дыхательными мышцами являются инспираторные (мышцы вдоха). Именно они осуществляют главные дыхательные движения, первыми страдают при обструктивных нарушениях и отвечают за слаженную работу дыхательной системы. Экспираторная же мускулатура отвечает за кашлевой толчок и отхождение мокроты. Экспираторные мышцы страдают в последнюю очередь и активизируются вслед за инспираторными мышцами. Поэтому если говорить о тренировке дыхательных мышц, то это должна быть тренировка именно инспираторных мышц при помощи устройств и путем дыхательных упражнений. Однако использование напряжения экспираторной мускулатуры важно для усиления кашлевого толчка, раскрытия дыхательных путей и очищения бронхов, что усиливает мукоцилиарный клиренс. Для этого используют тренажеры с сопротивлением на выдохе [17].

Применение тренажеров с сопротивлением при выдохе является эффективным методом кинезитерапии для очищения бронхов. РЕР-терапия или терапия положительным давлением на выдохе при помощи дыхательных тренажеров PARI PEP S и PARI O-PEP (Германия) может помочь улучшению дренажной функции легких. Положительное давление на выдохе, создаваемое пациентом, раскрывает дыхательные пути и очищает бронхи.

Рассмотрим принцип действия этих тренажеров более подробно. Тренажер PARI O-PEP состоит из мундштука и воронки, в которой находится шарик из нержавеющей стали. Прибор создает осцилляторное положительное экспираторное давление на выдохе в диапазоне от 18 до 35 мм H₂O. Угол, под которым удерживают устройство, определяет колебание между 6 и 26 Гц, а экспираторное усиление пациентом создает давление, но не больше 35 мм H₂O, что является безопасным и не приводит к образованию булл. Шарик, находящийся

в воронке, под действием выдоха пациента создает колебательные движения, вибрация передается в бронхи, как бы отлепляет мокроту от бронхов и позволяет легче ее откашливать. В зависимости от угла наклона мундштука вибрация передается в разные отделы бронхов. При угле наклона на 30° вверх от горизонтали вибрация передается в мелкие отделы бронхов. Если мундштук в горизонтальном положении, то вибрация передается в центральные отделы бронхов, на 30° ниже горизонтали – в трахею. Таким образом, можно регулировать отхождение мокроты из различных отделов бронхов и улучшать выведение секрета.

Система PARI PEP S является также тренажером с положительным экспираторным давлением, но используются в данном случае не шарик и вибрация, а отверстия различного диаметра, которые создают положительное экспираторное давление. Сам тренажер состоит из мундштука, регулировочного кольца с различными по диаметру отверстиями, соединенными с клапанами выдоха. Пациент регулирует экспираторное давление при помощи подбора отверстия, при котором при выдохе есть ощущение затруднения, но не чрезмерное. Усиленный выдох используется для раскрытия дыхательных путей и очищения бронхов (откашливания мокроты). Важно, что данный тренажер можно использовать одновременно с ингаляцией, поскольку он совместим со всеми небулайзерами PARI. При этом вместо мундштука с клапаном выдоха к небулайзеру присоединяют систему PEP S с мундштуком без клапана, и пациент вдыхает лекарственное вещество, после чего выдыхает с сопротивлением, что способствует отхождению мокроты. В данном случае пациент одновременно осуществляет терапию и экспираторный тренинг, что усиливает бронходилатацию, а также помогает лучшему распределению медикамента в дыхательных путях и мобилизации секрета.

Использование данных тренажеров достаточно эффективно для пациентов с ХОБЛ, бронхоэктазиями, муковисцидозом.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациентка в возрасте 72 лет обратилась в клинику респираторной медицины «ИНТЕГРАМЕД» в сентябре 2019 г. по поводу бронхоэктазии. Жалобы при поступлении на отхождение мокроты серо-зеленого цвета, больше в утренние часы, днем светлой, одышку при привычной физической нагрузке, слабость и недомогание.

В анамнезе с детства частые тяжелые бронхиты, периодически с госпитализацией; 14 лет назад была диагностирована бронхоэктазия с генерализованной локализацией цилиндрических и тракционных бронхоэктазов. Хронический вторичный обструктивный бронхит. Фиброателектаз средней доли правого легкого. Бронхиальная астма, атопическая форма (IgE-опосредованная), средней степени тяжести, частично контролируемое течение. Из сопутствующей патологии гипертоническая болезнь 2-й ст., нарушение толерантности к глюкозе. Пациентка госпитализировалась

последние 4 года не менее 2 раз год, в городскую клиническую больницу (ГКБ) №61, ГКБ №52. Ранее наблюдалась в ГКБ №57 имени Д.Д. Плетнева. В 2017 г. проходила курсы терапии по поводу аспергиллеза (IgE к аспергиллам до 89,6 МЕ/мл) актинолизатом и флуконазолом с положительным эффектом. Последняя госпитализация в июне 2019 г., затем прошла курс кладида. До сентября 2019 г. чувствовала себя хорошо. Ухудшение состояния в виде нарастания вышеперечисленных жалоб с начала сентября.

В анамнезе аллергическая реакция на пыльцу деревьев, витамины группы В, мильгамму, гентамицин. В 2003 г. проходила годичный курс терапии ксолоном – без эффекта. Не курит. Вредностей на работе не имела. Амбулаторно находилась на терапии форадилком комби, спиривой, беродуалом по потребности. Когда основным ингалятором был зенхейл, больная чувствовала себя значительно лучше. Отмена ингаляционных глюкокортикостероидов приводила к приступам затрудненного дыхания и ухудшению состояния. В стационаре проводили неоднократные санационные бронхоскопии.

В клиническом анализе крови от 16.09.2019 г. повышение лейкоцитов до 14,7 тыс/мкл, скорость оседания эритроцитов (СОЭ) – 35,7 мм/ч, гемоглобин снижен до 115 г/л, С-реактивный белок повышен до 16 мг/л.

По данным мультиспиральной компьютерной томографии легких от июня 2019 г. множественные бронхоэктазы (в базальных отделах обоих легких с преобладанием изменений в С7 – С10, в парамедистинальных отделах справа С3 и С5 слева на фоне пневмофиброза имеются множественные бронхоэктазы). Средняя доля правого легкого уменьшена в размере и смещена медиально, в этом месте пневмоцирроз с наличием тракционных бронхоэктазов.

По данным исследования функции внешнего дыхания нарушение бронхиальной проходимости по обструктивному типу тяжелой степени. Объем форсированного выдоха за 1 сек (ОФВ1) – 45%, форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ) – 63%, ОФВ1/ФЖЕЛ – 5 %, максимальная объемная скорость выдоха (МОС) 25 – 19%, МОС 50 – 16%, МОС 75 – 14%.

Пациентке была назначена терапия спиривой турбухалером, ингаляции спиривы респимат, ингаляции через небулайзер флуимуцилом антибиотиком ИТ (14 дней) и ингасалином 5 мл, прием таваника. Был проведен курс легочной реабилитации по программе для пациентов с бронхоэктазами.

Программа легочной реабилитации включает оценку состояния пациента, физическую тренировку, обучение больного, корректировку питания и психологическую поддержку при необходимости. В более широком смысле легочная реабилитация представляет собой спектр лечебных стратегий больных с хроническими заболеваниями легких на протяжении всей жизни и подразумевает активное сотрудничество между больными, его семьей и работниками здравоохранения [18–21].

В данном случае в программу входили обучение и проведение тренировки как скелетной, так и дыхатель-

ной мускулатуры, тренировка при помощи дыхательных тренажеров с сопротивлением при вдохе (POWERbreathe Medic), обучение применению тренажера PARI O-PEP после ингаляций ингасалина и других муколитиков (в данном случае флуимуцила). В конце тренировки проводили высокочастотную осцилляцию грудной клетки при помощи вибрационно-компрессионной терапии.

Вибрационно-компрессионная терапия

Учитывая патологический воспалительный процесс, происходящий в результате нарушения муколитического клиренса, использования инспираторного тренинга и применения тренажеров с экспираторным давлением недостаточно. Патологический процесс затрагивает большое количество структур в легких, и для восстановления их вентиляционной способности эффективно использовать высокочастотную осцилляцию грудной клетки совместно с компрессией. Данный метод сочетает в себе механическое воздействие высокочастотной вибрацией и компрессией на грудную клетку, в результате которого происходят восстановление дренажной функции легких, улучшение кровоснабжения в легких [22, 23]. Прибор, осуществляющий данное воздействие, не только улучшает отхождение мокроты за счет вибрации, но и может влиять на функциональные и объемные показатели легких за счет компрессионного воздействия положительным давлением, улучшать вентиляцию в альвеолах, что было показано в исследованиях A. Nicoloni et al. и R. Gloeck et al. [24, 25].

В нашей стране используются два аппарата с такими характеристиками: Hill-Rom Vest/Vest Airway Inc. (США) и Ventum Vest Vibration YK-800 (Китай). В нескольких международных исследованиях были получены положительные результаты по воздействию аппарата на дренажную функцию легких за счет улучшения мукоцилиарного клиренса и функциональных изменений в легких, была оценена безопасность данного прибора у больных с дыхательной недостаточностью. Вибрационно-компрессионный аппарат состоит из жилета, соединенного двумя трубками с генератором воздушного давления, который быстро нагнетает и выпускает воздух из жилета. Создается насильственное движение грудной клетки за счет сжатия и расслабления. Частота вибрации и давления создается с помощью настройки прибора индивидуально, но для пациентов с коронавирусной пневмонией важны достаточно значимая компрессия и вибрация, а для пациентов с другой патологией легких в первую очередь важна вибрация. В различных приборах возможности настройки колеблются, обычно диапазон частоты вибрации составляет от 1 до 20 Гц, диапазон компрессии от 1 до 30 мм рт. ст., а время от 1 до 30 мин. В данной реабилитационной программе использовали компрессию 10 мм рт. ст., вибрацию 13 Гц, общее время воздействия 20 мин.

Важнейшим методом реабилитации для данной группы пациентов является не только использование различных тренажеров и аппаратов, но и постоянные упражнения для верхней и нижней группы мышц с правильным паттерном дыхания (рисунком дыхания). Для верхней

группы мышц у пациентки использовали гантели по 1 кг, для нижней – упражнения на степпере. Все эти упражнения пациентка может легко повторять в домашних условиях. После проводимой терапии и реабилитационных мероприятий улучшились показатели функции внешнего дыхания: ОФВ1 – 55%, ФЖЕЛ – 88%, ОФВ1/ФЖЕЛ – 51%, МОС 25 – 19%, МОС 50 – 18%, МОС 75 – 24%. Количество мокроты значительно уменьшилось, мокрота светлого цвета, кашель практически купирован.

В октябре – декабре 2019 г. пациентка чувствовала себя удовлетворительно. Амбулаторно ежедневно занималась физической тренировкой, проходила не менее 5 км ежедневно, после муколитиков использовала экспираторный тренажер PARI O-PEP. Пациентка в январе находилась на отдыхе в пансионате, там перенесла вирусную инфекцию, осложнившуюся обострением бронхоэктазии. На фоне увеличения муколитической терапии, применения ингаляционного флуимуцила ИТ антибиотика и 7-дневного курса вибрационно-перкуSSIONной терапии состояние пациентки улучшилось, обострение было купировано. По данным спирометрии ухудшения бронхиальной проходимости не выявлено, сохраняются обструктивные нарушения средней тяжести: ОФВ1 – 57%, ФЖЕЛ – 79%, ОФВ1/ФЖЕЛ – 59, МОС 25 – 27%, МОС 50 – 20%, МОС 75 – 30%.

В мае 2019 г. у пациентки в поликлинике была проведена замена ингаляций Симбикорта на Релвар Эллипта, после чего появились приступы затрудненного дыхания и увеличилась одышка, несмотря на постоянную тренировку верхней и нижней группы мышц, использование инспираторных тренажеров, поддержание дренажной функции легких при помощи экспираторного тренажера. В 2020 г. у пациентки было 2 обострения, которые были быстро купированы на амбулаторном этапе.

Пациентка была вакцинирована противопневмококковой вакциной, ежегодно прививается противогриппозной вакциной. В мае 2021 г. была вакцинирована против SARS-CoV-2 «Спутником V». В ноябре 2021 г. была ревакцинирована «Спутником Лайт». За 2021 г. было 2 обострения бронхоэктазии, потребовавших применения антибактериальной терапии, использования курсов вибрационно-перкуSSIONной терапии. Однако за весь период наблюдения (с 2019 по начало 2022 г.) у пациентки не было госпитализаций, не применялась санационная бронхоскопия. Все обострения не приводили к существенному ухудшению состояния здоровья и обструктивным нарушениям, купировались увеличением бронхолитической и муколитической терапии, применением антибактериальной терапии. По данным компьютерной томографии легких за 2020 и 2021 г. ухудшения процесса нет. Функция внешнего дыхания находится в пределах обструктивных нарушений средней тяжести, ОФВ1 – 57%, ФЖЕЛ – 89%, ОФВ1/ФЖЕЛ – 53%. Но самое главное, улучшение дренажной функции легких за счет использования ежедневных методов физической тренировки, инспираторного тренинга и использования экспираторного тренажера PARI O-PEP позволило сдержи-

вать развитие бактериальной инфекции, предотвратить ухудшение течения бронхоэктазии и обеспечить стабилизацию процесса. Важным аспектом, конечно, является и своевременная вакцинация пациентки.

ПАЦИЕНТЫ С НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

Особая группа – пациенты, перенесшие новую коронавирусную инфекцию (COVID-19). В самом начале пандемии при появлении вирусной пневмонии ожидали осложнения в виде присоединения бактериальной инфекции. Учитывая опыт предыдущих патологий, связанных с гриппом, других вирусных пандемий, была высока вероятность осложнений в виде присоединения бактериальной инфекции или, как следствие, развития фиброза легких [26]. Однако, как показывает опыт ведения данной группы больных, у них развивается вирусная пневмония, а именно острый альвеолит или интерстициальная пневмония, как осложнение может возникнуть медленно развивающаяся организирующая пневмония. В случае развития гнойного бронхита проблем с отхождением мокроты у пациентов нет. Постковидный синдром, так часто упоминаемый физиотерапевтами, заключается в системных проблемах и медленно разрешающейся организирующей пневмонии [27]. Нет проблем с отхождением мокроты, но есть нарушение механики дыхания в связи с цитокиновым и неврологическим повреждением инспираторных мышц, что восстанавливается при помощи тренировки именно инспираторных и скелетных мышц. Применение методов сопротивления при выдохе в данном случае неэффективно. Эффективно проводить методы легочной реабилитации, направленные на восстановление функций как скелетной, так и инспираторной мускулатуры [28, 29].

Исключение могут составлять пациенты с уже имеющимися проблемами в виде бронхоэктазии, ХОБЛ или муковисцидоза. Если у данных групп больных возникают проблемы с отхождением мокроты, то, конечно, использование тренажера O-PEP или системы PEP S будет достаточно эффективным, поможет более быстрому очищению бронхов и улучшит дренажную функцию. Кроме того, сам COVID-19, как и лечение данного заболевания, является довольно агрессивным для организма. Эффективным методом профилактики обострения заболеваний, связанных с бронхоэктазами, снижения потребности в лекарственной терапии в результате уменьшения нарушений мукоцилиарного клиренса является использование тренажера PARI O-PEP и системы PARI PEP S.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На фоне пандемии, связанной с новой коронавирусной инфекцией, у хронических больных с заболеваниями легких достаточно мало возможности получить адекватную и своевременную медицинскую помощь. На первое место выходят эффективные методы лечения и реабилитации, предотвращающие обострение хронических забо-

леваний, связанных с инфекционными процессами в легких. Обучение пациентов с хроническими заболеваниями легких методам легочной реабилитации является актуальным. Проведение образовательных мероприятий по реабилитации для врачей необходимо для более эффективной стабилизации хронических процессов. Применение тренажеров с экспираторным сопротивлением, таких как

PARI O-PEP и PEP S, позволяет улучшать дренажную функцию легких и предотвращать обострение заболеваний у пациентов с бронхоэктазами, оно эффективно именно для пациентов с мукоцилиарной дисфункцией.



Поступила / Received 18.02.2022
Поступила после рецензирования / Revised 03.03.2022
Принята в печать / Accepted 10.03.2022

Список литературы / References

- Hill A.T., Sullivan A.L., Chalmers J.D., De Souza A., Elborn S.J., Floto A.R. et al. British Thoracic Society Guideline for bronchiectasis in adults. *Thorax*. 2019;74(1 Suppl.):1–69. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2018-212463>.
- Анаев Э.Х. Ингаляционная медикаментозная терапия при бронхоэктазии. *Практическая пульмонология*. 2001;(1):34–50. Режим доступа: http://www.atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/pp_1_2021_34.pdf. Анаев Э.Х. Inhalation Drug Therapy for Patients with Bronchiectasis. *Prakticheskaya Pul'monologiya*. 2001;(1):34–50. (In Russ.) Available at: http://www.atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/pp_1_2021_34.pdf.
- Quint J.K., Millett E.R., Joshi M., Navaratnam V., Thomas S.L., Hurst J.R. et al. Changes in the incidence, prevalence and mortality of bronchiectasis in the UK from 2004 to 2013: a population-based cohort study. *Eur Respir J*. 2016;47(1):186–193. <https://doi.org/10.1183/13993003.01033-2015>.
- Polverino E., Goeminne P.C., McDonnell M.J., Aliberti S., Marshall S.E., Loebinger M.R. et al. European Respiratory Society guidelines for the management of adult bronchiectasis. *Eur Respir J*. 2017;50(3):1700629. <https://doi.org/10.1183/13993003.00629-2017>.
- Smith M.P. Non-cystic fibrosis bronchiectasis. *J R Coll Physicians Edinb*. 2011;41(2):132–139. <https://doi.org/10.4997/JRCPE.2011.217>.
- Lee A.L., Button B.M., Ellis S., Stirling R., Wilson J.W., Holland A.E., Denehy L. Clinical determinants of the 6-Minute Walk Test in bronchiectasis. *Respir Med*. 2009;103(5):780–785. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2008.11.005>.
- Koulouris N.G., Retsou S., Kosmas E., Dimakou K., Malagari K., Mantzikopoulos G. et al. Tidal expiratory flow limitation, dyspnoea and exercise capacity in patients with bilateral bronchiectasis. *Eur Respir J*. 2003;21(5):743–748. <https://doi.org/10.1183/09031936.03.00301103>.
- Bradley J., Moran F., Greenstone M. Physical training for bronchiectasis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002;(3):CD002166. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002166>.
- Antoniou S.A. Investigational inhaled therapies for non-CF bronchiectasis. *Expert Opin Investig Drugs*. 2018;27(2):139–146. <https://doi.org/10.1080/13543784.2018.1427728>.
- Hewitt W.L. Antibiotic therapy of abscess of the lung and bronchiectasis. *Calif Med*. 1952;76(5):319–324. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1521279/>.
- Yankaskas J.R., Marshall B.C., Sufian B., Simon R.H., Rodman D. Cystic fibrosis adult care: consensus conference report. *Chest*. 2004;125(1 Suppl.):1S–39S. https://doi.org/10.1378/chest.125.1_suppl.1s.
- Nixon P.A., Orenstein D.M., Kelsey S.F., Doershuk C.F. The prognostic value of exercise testing in patients with cystic fibrosis. *N Engl J Med*. 1992;327(25):1785–1788. <https://doi.org/10.1056/NEJM199212173272504>.
- Saiman L., Siegel J. Infection control recommendations for patients with cystic fibrosis: microbiology, important pathogens, and infection control practices to prevent patient-to-patient transmission. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2003;24(5 Suppl.):S6–S2. <https://doi.org/10.1086/503485>.
- Dwyer T.J., Alison J.A., McKeough Z.J., Daviskas E., Bye P.T.P. Effects of exercise on respiratory flow and sputum properties in patients with cystic fibrosis. *Chest*. 2011;139(4):870–877. <https://doi.org/10.1378/chest.10-1158>.
- Camillo C.A., Laburu V. de M., Gonçalves N.S., Cavalheri V., Tomasi F.P., Hernandez N.A. et al. Improvement of heart rate variability after exercise training and its predictors in COPD. *Respir Med*. 2011;105(7):1054–1062. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2011.01.014>.
- Diaz O., Villafranca C., Ghezzi H., Borzone G., Leiva A., Milic-Emil J., Lisboa C. Role of inspiratory capacity on exercise tolerance in COPD patients with and without tidal expiratory flow limitation at rest. *Eur Respir J*. 2000;16(2):269–275. <https://doi.org/10.1034/j.1399-3003.2000.16b14.x>.
- Айсанов З.Р., Черняк А.В. (ред.). *Функциональная диагностика в пульмонологии*. М.: АТМО; 2016. 184 с.
- Aisanov Z.R., Chernyak A.V. (eds.). *Functional diagnostics in pulmonology*. Moscow: ATMO; 2016. 184 p. (In Russ.).
- American Thoracic Society/European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(4):518–624. <https://doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>.
- Black L.F., Hyatt R.E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis*. 1969;99(5):696–702. <https://doi.org/10.1164/arrd.1969.99.5.696>.
- Caine M.P., McConnell A.K. Development and evaluation of a pressure threshold inspiratory muscle trainer for use in the context of sports performance. *Sports Eng*. 2000;3(3):149–159. <https://doi.org/10.1046/j.1460-2687.2000.00047.x>.
- Edwards A.M., Wells C., Butterly R. Concurrent inspiratory muscle and cardiovascular training differentially improves both perceptions of effort and 5000 m running performance compared with cardiovascular training alone. *Br J Sports Med*. 2008;42(10):823–827. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.045377>.
- Kempainen R.R., Milla C., Dunitz J., Savik K., Hazelwood A., Williams C. et al. Comparison of settings used for high-frequency chest-wall compression in cystic fibrosis. *Respir Care*. 2010;55(6):695–701. Available at: <http://rc.rcjournal.com/content/55/6/695.short>.
- Allan J.S., Garrity J.M., Donahue D.M. High-frequency chest-wall compression during the 48 hours following thoracic surgery. *Respir Care*. 2009;54(3):340–343. Available at: <http://rc.rcjournal.com/content/54/3/340.short>.
- Nicolini A., Cardini F., Landucci N., Lanata S., Ferrari-Bravo M., Barlaschini C. Effectiveness of treatment with high-frequency chest wall oscillation in patients with bronchiectasis. *BMC Pulm Med*. 2013;13:21. <https://doi.org/10.1186/1471-2466-13-21>.
- Gloeckl R., Heinzelmann I., Baeuerle S., Damm E., Schwedhelm A.L., Diril M. et al. Effects of whole body vibration in patients with chronic obstructive pulmonary disease – a randomized controlled trial. *Respir Med*. 2012;106(1):75–83. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2011.10.021>.
- Reychler G., Vecellio L., Dubus J.C. Nebulization: A potential source of SARS-CoV-2 transmission. *Respir Med Res*. 2020;78:100778. <https://doi.org/10.1016/j.resmer.2020.100778>.
- Brugliera L., Spina A., Castellazzi P., Cimino P., Tettamanti A., Houdayer E. et al. Rehabilitation of COVID-19 patients. *J Rehabil Med*. 2020;52(4):jrm00046. <https://doi.org/10.2340/16501977-2678>.
- Bryant M.S., Fedson S.E., Sharafkhan A. Using Telehealth Cardiopulmonary Rehabilitation during the COVID-19 Pandemic. *J Med Syst*. 2020;44(7):125. <https://doi.org/10.1007/s10916-020-01593-8>.
- De Biase S., Cook L., Skelton D.A., Witham M., Ten Hove R. The COVID-19 rehabilitation pandemic. *Age Ageing*. 2020;49(5):696–700. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaa118>.

Информация об авторе:

Мещерякова Наталья Николаевна, к.м.н., доцент кафедры пульмонологии факультета дополнительного профессионального образования, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1; m_natalia1967@inbox.ru

Information about the author:

Natalia N. Meshcheryakova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Pulmonology of the Faculty of Additional Professional Education, Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997, Russia; m_natalia1967@inbox.ru