

РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С БРОНХОЛЕГОЧНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Ильина Э.А.¹, Гокадзе Н.Н.¹, Овчинникова У.Р.², Гололобов Г.Ю.², Романовский Р.Р.³

¹Многопрофильный медицинский центр «Medical Star», Москва;

²ФГАОУ ВО «Первый московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» МЗ РФ (Сеченовский университет), Москва, e-mail: ulinopulinop@gmail.com;

³ООО «Медицинский центр на Мещанской», Москва

Программы легочной реабилитации направлены на улучшение качества жизни и повышение выживаемости у пациентов с дисфункцией бронхолегочной системы, включая хронические интерстициальные и обструктивные заболевания. Легочная реабилитация в сочетании с отказом от курения, модификацией образа жизни и адекватной медикаментозной терапией является неотъемлемой частью лечения пациентов с хроническими заболеваниями дыхательных путей. Перед участием в программе легочной реабилитации каждого пациента следует обследовать индивидуально на предмет тяжести нарушений дыхания, толерантности к физическим нагрузкам, наличия сопутствующих заболеваний, когнитивно-языковых и психосоциальных проблем. Тренировки на выносливость полезны для пациентов, особенно в целях бытовой адаптации. Менее традиционные формы упражнений (например, тренировка дыхательных мышц, нервно-мышечная электрическая стимуляция) требуют дальнейших исследований для определения места этих методов лечения в программах легочной реабилитации. Обучение и психологическая поддержка пациентов значительно улучшают осведомленность пациентов о своем заболевании, но имеют ограниченное значение для улучшения толерантности к физическим нагрузкам при отсутствии программы тренировок. Индивидуальные программы должны включать в себя физические тренировки, обучение пациентов и изменение образа жизни, а также различные формы психологической поддержки.

Ключевые слова: легочная реабилитация, бронхолегочная патология, пульмонология, заболевания легких, программы реабилитации.

REHABILITATION OF PATIENTS WITH BRONCHOPULMONARY PATHOLOGY: MODERN APPROACHES AND MAIN COMPONENTS. LITERATURE REVIEW

Ilyina E.A.¹, Gokadze N.N.¹, Ovchinnikova U.R.², Gololobov G.Yu.², Romanovsky R.R.³

¹Multidisciplinary medical center «Medical Star», Moscow;

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, e-mail: ulinopulinop@gmail.com;

³LLC «Medical Center on Meshchanskaya», Moscow

Pulmonary rehabilitation programs are aimed at improving the quality of life and increasing survival in patients with bronchopulmonary system dysfunction, including chronic interstitial and obstructive diseases. Pulmonary rehabilitation, combined with smoking cessation, lifestyle modification, and adequate medical therapy, is an integral part of the management of patients with chronic respiratory disease. Before entering a pulmonary rehabilitation program, each patient should be assessed individually for severity of respiratory problems, exercise tolerance, comorbidities, cognitive-language and psychosocial problems. Endurance training is beneficial for patients, especially for home adaptation purposes. Less traditional forms of exercise (eg, respiratory muscle training, neuromuscular electrical stimulation) require further research to determine the place of these therapies in pulmonary rehabilitation programs. Patient education and psychological support significantly improves patient awareness of their disease but is of limited value in improving exercise tolerance in the absence of an exercise program. Individual programs should include physical training, patient education and lifestyle modification, as well as various forms of psychological support.

Keywords: pulmonary rehabilitation, bronchopulmonary pathology, pulmonology, lung diseases, rehabilitation programs.

Легочная реабилитация – широкое терапевтическое понятие, определяемое АСТ (American Thoracic Society) и ЕРС (European Respiratory Society) как комплексный подход, основанный на тщательном обследовании пациента с последующей разработкой индивидуальной программы, включающей тренировки, обучение пациентов и изменение

образа жизни, предназначенные для улучшения физического и психологического состояния пациентов с хроническими респираторными заболеваниями [1].

Легочная реабилитация направлена на улучшение качества жизни, легочной функции и повышение выживаемости у пациентов данной группы [2].

Цель обзора – провести анализ различных программ бронхолегочной реабилитации среди пациентов с хроническими респираторными заболеваниями, оценить современные подходы к реабилитации пациентов данной группы на основании данных мировой литературы.

Материал и методы исследования

Объем выборки литературных источников из используемых баз составил более 60 статей, для написания обзорной статьи были использованы 25 источников, соответствующих целям данной тематики. Авторами проанализированы такие базы данных, как PubMed, eLIBRARY, JamaNetwork GoogleScholar, SpringerLink на русском и английском языках, преимущественно в списке литературы указаны научные статьи из базы данных PubMed.

Результаты исследования и их обсуждение

Предпрограммная оценка состояния больных

Перед участием в программе легочной реабилитации каждого пациента обследуют на предмет тяжести нарушений дыхания, толерантности к физическим нагрузкам, наличия сопутствующих заболеваний (особенно заболеваний сердца, опорно-двигательного аппарата и неврологических нарушений), а также когнитивно-языковых и психосоциальных проблем [3].

В большинстве программ легочной реабилитации проводятся предварительная спирометрия с фармакологическими пробами, оценка диффузионной способности угарного газа и оценка толерантности к физической нагрузке. Одним из критериев эффективности программы является то, что тренировки должны превышать физические нагрузки, с которыми пациент сталкивается в повседневной жизни, и, следовательно, программы упражнений должны быть адаптированы индивидуально для каждого пациента.

Противопоказания к легочной реабилитации включают состояния, которые подвергают пациента повышенному риску во время физической нагрузки (например, декомпенсированная патология сердечно-сосудистой системы) или создают препятствия для выполнения компонентов программы (например, тяжелый артрит, неврологические нарушения и др.). Варианты клинических тестов для оценки переносимости физической нагрузки [4, 5]:

- 1) тест шестиминутной ходьбы: пациент проходит как можно большее расстояние в течение 6 минут, при этом осуществляется контроль общего пройденного расстояния (в метрах), определяются уровень сатурации во время ходьбы и выраженность одышки;

2) тест челночной ходьбы: пациент ходит между двумя конусами, используя либо постепенное увеличение скорости, либо постоянную скорость на уровне 85% от предыдущей максимальной скорости.

Систематический анализ Cochrane от 2016 г., включающий оценку 4 испытаний, в которых измеряли дистанцию шестиминутной ходьбы до и после легочной реабилитации, продемонстрировал среднее улучшение в тесте на 107 м. При анализе двух испытаний, в которых измеряли дистанцию челночной ходьбы до и после легочной реабилитации, среднее улучшение в тесте челночной ходьбы составило 81 м [6];

3) сердечно-легочное нагрузочное тестирование (СРЕТ, cardiopulmonary exercise testing): тестирование проводится с использованием велоэргометра или беговой дорожки для оценки параметров поглощения кислорода, выделения углекислого газа, дыхательного объема, минутной вентиляции легких, ЭКГ-записи и пульсоксиметрии. При этом пиковое потребление кислорода (мл/мин) или пиковая рабочая мощность (ватт), достигнутые во время проведения СРЕТ, могут служить в качестве ориентира для определения интенсивности тренировочной нагрузки, которая должна быть достигнута при индивидуальной тренировке.

Практические аспекты осуществления программы реабилитации

1. Условия проведения программы

Программы легочной реабилитации могут реализовываться в стационаре, амбулаторно или в домашних условиях. Легочная реабилитация может быть начата во время госпитализации по поводу острого обострения хронического респираторного заболевания, при этом выраженная степень одышки может ограничивать выполнение аэробных упражнений, однако резистивная тренировка мышц в этих условиях хорошо переносится и связана с улучшением мышечной силы и шестиминутной дистанцией ходьбы. Большая часть исследований включают программы амбулаторной легочной реабилитации с посещением врача 1–3 раза в неделю. Положительная динамика была продемонстрирована как в условиях стационара (такие программы рассчитаны на посещение врача 5 раз в неделю), так и в домашних условиях [7, 8].

Данные рандомизированного испытания A. Holland и соавт. от 2017 г. свидетельствуют о том, что восьминедельная домашняя реабилитация под контролем регулярных телефонных звонков физиотерапевта может привести к краткосрочным улучшениям, сравнимым с амбулаторными программами [9]. В то же время Н. Hansen и соавт. в исследовании от 2020 г. заключили, что веб-программы и телемедицина демонстрируют перспективные результаты в рамках наблюдения за больными на этапе проведения легочной реабилитации [10].

2. Мониторинг

Во время тренировки осуществляется контроль степени выраженности одышки, дыхательных шумов, потоотделения, артериального давления, частоты сердечных сокращений и сатурации

кислородом [1]. Мониторинг уровня глюкозы плазмы крови до и после физической нагрузки целесообразен для пациентов с сахарным диабетом. Показаниями к прерыванию упражнения являются развитие сильной одышки (например, оценка по шкале Borg ≥ 7), боли в груди, головокружение, сердцебиение, тахикардия, гипотензия или рефрактерная гипоксемия.

3. Продолжительность

Оптимальная продолжительность легочной реабилитации не установлена. Рандомизированное контролируемое исследование L. Sewell и соавт. (Pulmonary Rehabilitation Research Group, UK) продемонстрировало отсутствие достоверной разницы между четырехнедельной и семинедельной программами [11].

Несмотря на это, на сегодняшний день установлено, что длительные программы (от 8 до 12 недель) обеспечивают более стойкую положительную динамику. Восеминедельная программа рекомендована для достижения оптимального результата реабилитации, в то время как улучшение функциональной переносимости физических нагрузок стабилизируется в течение 12 недель после начала программы реабилитации [12, 13].

4. Посещаемость

Успешные результаты программы реабилитации обеспечиваются в основном за счет высокой комплаентности пациентов. Факторы, снижающие приверженность к осуществлению программы, были выделены R. Sabit и соавт. в рандомизированном испытании. К ним относятся: курение во время реабилитации, короткая дистанция при тесте шестиминутной ходьбы, избыточно длительная продолжительность программы (например, >18 недель) [14].

Компоненты программы легочной реабилитации

Причины ограничения физических нагрузок у пациентов с респираторными заболеваниями являются многофакторными и включают дыхательную недостаточность, нарушение газообмена, сосудистую и сердечную дисфункцию, дисфункцию мышц конечностей и сопутствующие заболевания. В связи с этим легочная реабилитация направлена на улучшение сердечно-дыхательной функции и функции скелетных мышц, что в итоге способствует уменьшению выраженности одышки и утомляемости, а также улучшению качества жизни.

Легочная реабилитация состоит из индивидуального набора физических упражнений для осуществления регулярных тренировок, а также обучения пациентов, пропаганды здорового образа жизни (отказ от курения, регулярная физическая активность, здоровое питание, соблюдение назначений лечащего врача) и психологической поддержки пациентов.

Тренировки с физическими упражнениями в рамках программы реабилитации при различных заболеваниях легких и дыхательных путей

Оптимальный тип тренировок для пациентов с заболеваниями легких может

различаться в зависимости от характера поражения бронхолегочной системы, однако в большинстве программ практикуются тренировки на выносливость. Интервальные тренировки и тренировки с сопротивлением также демонстрируют оптимальные результаты и могут быть использованы.

1. Бронхоэктатическая болезнь легких

Наличие бронхоэктазов ассоциировано с кашлем, выделением гнойной мокроты, рецидивирующей респираторной инфекцией, ограничением воздушного потока и одышкой. Результаты исследований демонстрируют, что легочная реабилитация приводит к улучшению показателей силы дыхательных мышц, увеличению дистанции челночной ходьбы и увеличению переносимости нагрузки у пациентов данной группы [15].

2. Кистозный фиброз легких

Доказано, что физические упражнения играют важную роль в лечении пациентов с легочным кистозным фиброзом, однако в целях минимизации риска передачи резистентных микроорганизмов между в рамках программы должны быть соблюдены правила инфекционного контроля [16].

3. Саркоидоз легких

Снижение толерантности к физической нагрузке является одним из самых ранних нарушений физиологических параметров у пациентов с саркоидозом легких, в то время как утомляемость служит наиболее частым симптомом, снижающим качество жизни. Согласно исследованию A. Grongstad и соавт. от 2020 г., четырехнедельная программа легочной реабилитации улучшает толерантность к физическим нагрузкам и снижает утомляемость у пациентов с легочным саркоидозом [17].

4. Легочная артериальная гипертензия (ЛАГ)

Ключевым симптомом ЛАГ является нарушение мышечного тонуса как следствие аномальной реакции легочных сосудов на физическую нагрузку. Для пациентов с хорошим ответом на таргетную терапию предпочтительны низкоуровневые физические нагрузки, направленные на уменьшение выраженности одышки при физической нагрузке и улучшение результатов теста шестиминутной ходьбы [18].

5. Рак легких

Пациенты с раком легкого часто испытывают мышечную слабость, упадок сил, утомляемость и тревогу. Ограниченные данные свидетельствуют о том, что легочная реабилитация у пациентов с раком легких связана с повышением выносливости при ходьбе, максимальной переносимости физических нагрузок, снижением одышки и утомляемости [19].

6. Трансплантация легких

Легочная реабилитация играет важную роль в лечении пациентов как до, так и после

трансплантации легких. Повышение толерантности к физическим нагрузкам улучшает результаты хирургического вмешательства, в то время как послеоперационная реабилитация снижает сроки восстановления и улучшает качество жизни пациентов [20].

Обучение пациентов

Большое количество исследований демонстрирует, что пациенты, осведомленные о природе своего заболевания и последствиях терапии, могут лучше понимать и контролировать симптомы заболевания. Основные компоненты обучения пациентов в рамках программы легочной реабилитации включают предоставление пациентам общеобразовательных сведений, содержащих информацию о методах тренировки дыхания, навыках самоуправления, пользе упражнений и правилах техники безопасности, способах избегания раздражителей окружающей среды, техниках управления тревогой и стрессом, важности отказа от курения и поддержания здорового образа жизни.

Модификация образа жизни

1. Отказ от курения

Прекращение курения является наиболее благоприятным фактором для достижения долгосрочных результатов у пациентов с хроническими респираторными заболеваниями. В контексте легочной реабилитации особенно важно соблюдать принципы дипломатии в общении с пациентами, поскольку курение является независимым предиктором отсутствия успешного завершения легочной реабилитации [21]. Подходы включают информирование пациентов о рисках курения, направление в групповые программы по прекращению курения, заместительную терапию никотином и другие виды фармакотерапии.

2. Нутритивная поддержка и контроль веса

Внимание к здоровому питанию весьма важно при заболеваниях легких, поскольку пациенты данной группы особенно подвержены риску ожирения из-за ограничения физической активности и побочных эффектов пероральных глюкокортикоидов, назначаемых при обострениях заболеваний. Кроме этого, снижение веса значительно улучшает показатели функции внешнего дыхания.

3. Рациональное использование лекарственных средств

С учетом широкого спектра ингаляционных препаратов для лечения хронических респираторных заболеваний всем пациентам полезно ознакомиться с механизмами действия различных лекарственных средств, а также с правильными методами использования ингаляторов и небулайзеров.

4. Профилактика сопутствующих заболеваний

Другие компоненты легочной реабилитации включают самоконтроль болезни, в том числе разработку стратегии контроля симптомов, избежание контакта с раздражителями

дыхательных путей, а также своевременную вакцинацию (в том числе вакцинацию против сезонного гриппа и пневмококка у взрослых).

5. *Психологическая поддержка пациентов*

Тяжелые хронические респираторные заболевания являются фактором риска развития тревоги и депрессии, что может способствовать развитию усталости и снижению уровня физической и социальной активности пациентов [22]. Однако включение пациентов в программы легочной реабилитации в ряде случаев позволяет избежать данных последствий. Важность психотерапевтической поддержки пациентов на этапе реабилитации была впервые подчеркнута С. Atkins и соавт. в 1984 г. в исследовании, где пациенты с респираторной дисфункцией были рандомизированы в 3 группы лечения, которые включали модификацию поведения, когнитивную модификацию и когнитивно-поведенческую терапию [23]. Спустя три месяца во всех группах было отмечено увеличение толерантности к физической нагрузке и индекса качества жизни.

Позднее, в 1972 г. F. Lustig и соавт. продемонстрировали, что 15–20 сеансов реабилитации, включающих обучение, дыхательные упражнения и техники релаксации, более эффективны для снижения тревожности, чем такое же количество сеансов психотерапии [24]. Метаанализ С. Gordon и соавт. от 2019 г., включающий оценку 11 исследований с 734 участниками, показал, что легочная реабилитация обеспечивала значительные преимущества в отношении симптомов тревоги и депрессии, что способствовало увеличению показателей состояния здоровья пациентов [25].

Несмотря на удовлетворительные результаты исследований, у некоторых пациентов может возникнуть необходимость в проведении психотерапии и/или назначении коротких курсов антидепрессантов. Кроме этого, крайне важным компонентом является обучение пациентов заблаговременному планированию помощи в случае ухудшения состояния, направленной в основном на понимание сущности заболевания и прогноза, обсуждение целей и планирование ухода с семьей/опекунами, формирование предварительных распоряжений (например, доверенность на медицинское обслуживание и др.). Главными целями данного обучения являются психологический комфорт пациентов, а также информирование доверенных лиц о предпочтениях пациента в отношении использования поддерживающих жизнь методов лечения (таких как искусственная вентиляция легких, сердечно-легочная реанимация, зондовое питание и диализ).

Заключение

Легочная реабилитация в сочетании с отказом от курения, модификацией образа жизни и адекватной медикаментозной терапией является неотъемлемой частью лечения пациентов с хроническими заболеваниями дыхательных путей. Перед участием в программе легочной

реабилитации каждого пациента следует обследовать индивидуально на предмет тяжести нарушений дыхания, толерантности к физическим нагрузкам, наличия сопутствующих заболеваний, когнитивно-языковых и психосоциальных проблем.

Тренировки на выносливость полезны для пациентов, особенно в целях бытовой адаптации. Менее традиционные формы упражнений (например, тренировка дыхательных мышц, нервно-мышечная электрическая стимуляция) требуют дальнейших исследований для определения места этих методов лечения в программах легочной реабилитации. Обучение и психологическая поддержка пациентов значительно улучшают осведомленность пациентов о своем заболевании, но имеют ограниченное значение для улучшения толерантности к физическим нагрузкам при отсутствии программы тренировок.

Легочная реабилитация актуальна при широком спектре заболеваний, включая ХОБЛ, бронхиальную астму, интерстициальные заболевания легких, бронхоэктатическую болезнь, муковисцидоз, гипертензию легочной артерии, а также стойкие респираторные симптомы после перенесенной коронавирусной инфекции, злокачественных новообразований и трансплантации легких.

Список литературы

1. Rochester C.L., Vogiatzis I., Holland A.E., Lareau S.C., Marciniuk D.D. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society policy statement: enhancing implementation, use, and delivery of pulmonary rehabilitation // *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2015. Vol. 192. №. 11. P. 1373-1386. DOI:10.1164/rccm.201510-1966ST.
2. Holland A.E., Cox N.S., Houchen-Wolloff L., Rochester C.L. Defining modern pulmonary rehabilitation. An official American Thoracic Society workshop report // *Annals of the American Thoracic Society*. 2021. Vol. 18. №. 5. P. e12-e29. DOI:10.1513/AnnalsATS.202102-146ST.
3. Maddocks M., Kon S.S., Canavan J.L., Jones S.E. Physical frailty and pulmonary rehabilitation in COPD: a prospective cohort study // *Thorax*. 2016. Vol. 71. №. 11. P. 988-995. DOI:10.1136/thoraxjnl-2016-208460.
4. Clini E.M., Crisafulli E. Exercise capacity as a pulmonary rehabilitation outcome // *Respiration*. 2009. Vol. 77. №. 2. P. 121-128. DOI:10.1159/000192773.
5. Dolmage T.E., Evans R.A., Hill K., Blouin M., Brooks D., Goldstein R.S. The effect of pulmonary rehabilitation on critical walk speed in patients with COPD: a comparison with self-paced walks // *Chest*. 2012. Vol. 141. №. 2. P. 413-419. DOI:10.1378/chest.11-1059.
6. Puhan M.A., Gimeno-Santos E., Cates C.J., Troosters T. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease // *Cochrane database of systematic reviews*. 2016. №. 12. DOI:10.1002/14651858.CD005305.pub4.
7. Güell M.R., de Lucas P., Gáldiz J.B., Montemayor T., González-Moro J.M.R. Comparación de un programa de rehabilitación domiciliario con uno hospitalario en pacientes con EPOC: estudio multicéntrico español // *Archivos de Bronconeumología*. 2008. Vol. 44. №. 10. P. 512-518.

8. Maltais F., Bourbeau J., Shapiro S., Lacasse Y., Perrault H. Effects of home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial // *Annals of internal medicine*. 2008. Vol. 149. №. 12. P 869-878. DOI:10.7326/0003-4819-149-12-200812160-00006.
9. Holland A.E., Mahal A., Hill C.J., Lee A.L., Burge A.T. Home-based rehabilitation for COPD using minimal resources: a randomised, controlled equivalence trial // *Thorax*. 2017. Vol. 72. №. 1. P. 57-65. DOI:10.1136/thoraxjnl-2016-208514.
10. Hansen H., Bieler T., Beyer N., Kallemose T., Wilcke J.T. Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: a randomised multicentre trial // *Thorax*. 2020. Vol. 75. №. 5. P. 413-421. DOI:10.1136/thoraxjnl-2019-214246.
11. Sewell L., Singh S.J., Williams J.E., Collier R., Morgan M.D.L. How long should outpatient pulmonary rehabilitation be? A randomised controlled trial of 4 weeks versus 7 weeks // *Thorax*. 2006. Vol. 61. №. 9. P. 767-771. DOI:10.1136/thx.2005.048173
12. Ben Cheikh Rejbi I., Trabelsi Y., Chouchene A., Ben Turkia W. Changes in six-minute walking distance during pulmonary rehabilitation in patients with COPD and in healthy subjects // *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2010. P. 209-215. DOI:10.2147/copd.s7955.
13. Beauchamp M.K., Evans R., Janaudis-Ferreira T., Goldstein R.S., Brooks D. Systematic review of supervised exercise programs after pulmonary rehabilitation in individuals with COPD // *Chest*. 2013. Vol. 144. №. 4. P. 1124-1133. DOI:10.1378/chest.12-2421.
14. Sabit R., Griffiths T.L., Watkins A.J., Evans W., Bolton C.E., Shale D.J., Lewis K.E. Predictors of poor attendance at an outpatient pulmonary rehabilitation programme // *Respiratory medicine*. 2008. Vol. 102. №. 6. P. 819-824. DOI:10.1016/j.rmed.2008.01.019.
15. Martínez-García M.Á., Máiz L., Oliveira C., Girón, R.M. Spanish guidelines on treatment of bronchiectasis in adults // *Archivos de Bronconeumología (English Edition)*. 2018. Vol. 54. №. 2. P. 88-98. DOI:10.1016/j.arbres.2017.07.016.
16. Burtin C., Hebestreit H. Rehabilitation in patients with chronic respiratory disease other than chronic obstructive pulmonary disease: exercise and physical activity interventions in cystic fibrosis and non-cystic fibrosis bronchiectasis // *Respiration*. 2015. Vol. 89. №. 3. P. 181-189. DOI:10.1159/000375170.
17. Grongstad A., Spruit M.A., Oldervoll L.M., Vøllestad N.K., Edvardsen A. Pulmonary rehabilitation in patients with pulmonary sarcoidosis: impact on exercise capacity and fatigue // *Respiration*. 2020. Vol. 99. №. 4. P. 289-297. DOI:10.1159/000506295.
18. Butāne L., Spilva-Ekerte L., Skride A., Šmite D. Individually tailored remote physiotherapy program improves participation and autonomy in activities of everyday life along with exercise capacity, self-efficacy, and low-moderate physical activity in patients with pulmonary arterial hypertension: A randomized controlled study // *Medicina*. 2022. Vol. 58. №. 5. P. 662. DOI:10.3390/medicina58050662.
19. Voorn M.J., Bongers B.C., van Kampen-van den Boogaart V.E., Driessen E.J., Janssen-Heijnen M.L. Feasibility of Rehabilitation during Chemoradiotherapy among Patients with Stage III Non-Small Cell Lung Cancer: A Proof-of-Concept Study // *Cancers*. 2022. Vol. 14. №. 10. P. 2387. DOI:10.3390/cancers14102387.
20. Wu T., Zhou S., Wu B., Chen J., Zhu X., Cai Y. The effect of early tracheal extubation combined with physical training on pulmonary rehabilitation of patients after lung transplantation: a randomized controlled trial // *Journal of Thoracic Disease*. 2022. Vol. 14. №. 4. P. 1120. DOI:10.21037/jtd-22-119.
21. Brown A.T., Hitchcock J., Schumann C., Wells J.M., Dransfield M.T., Bhatt S.P. Determinants of successful completion of pulmonary rehabilitation in COPD // *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2016. P. 391-397. DOI:10.2147/COPD.S100254.
22. Van Manen J.G., Bindels P.J.E., Dekker F.W., IJzermans C.J., Van der Zee J.S., Schade E. Risk of depression in

patients with chronic obstructive pulmonary disease and its determinants // *Thorax*. 2002. Vol. 57. №. 5. P. 412-416. DOI:10.1136/thorax.57.5.41223.

24. Lustig F.M., Haas A., Castillo R. Clinical and rehabilitation regime in patients with chronic obstructive pulmonary diseases // *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1972. Vol. 53. №. 7. P. 315-322.

25. Gordon C.S., Waller J.W., Cook R.M., Cavallera S.L., Lim W.T., Osadnik C.R. Effect of pulmonary rehabilitation on symptoms of anxiety and depression in COPD: a systematic review and meta-analysis // *Chest*. 2019. Vol. 156. № 1. P. 80-91. DOI:10.1016/j.chest.2019.04.009.