

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

УДК 616.24-057: 613.62

DOI 10.59598/ME-2305-6053-2025-116-3-27-34

Н. И. Шевелева¹, А. У. Аманбекова², Р. С. Досмагамбетова³, Е. Ж. Отаров², О. В. Гребенева²,
А. Ж. Шадетова², А. В. Алексеев², Ж. Б. Сабилов², Д. Б. Окасов^{2*}

ПРИНЦИПЫ РЕАБИЛИТАЦИИ И ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ПЫЛЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ БРОНХОЛЕГОЧНОЙ СИСТЕМЫ

¹НАО «Карагандинский медицинский университет» (100008, Республика Казахстан, г. Караганда, ул. Гоголя, 40; e-mail: info@qmu.kz)

²НАО «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» (100012, Республика Казахстан, г. Караганда, ул. Мустафина, 15; e-mail: priemnaya@ncgtpz.kz)

³РГП на ПХВ «НИИ Курортологии и медицинской реабилитации» (010000, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Достык, 13/3; e-mail: sanborovoe@mail.kz)

***Дидар Бекежанович Окасов** – НАО «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний»; 100012, Республика Казахстан, г. Караганда, ул. Мустафина, 15; e-mail: okassovdb@gmail.com

Осуществлен обзор современных подходов к профилактике, лечению и реабилитации профессиональных пылевых заболеваний легких, включая хроническую обструктивную болезнь легких, с акцентом на сохранение трудоспособности. Проведен анализ научной литературы, включая статьи, руководства и рекомендации профессиональных ассоциаций, с оценкой уровней доказательств. Описаны патогенетические принципы лечения, медикаментозные и немедикаментозные методы (легочная реабилитация, физиотерапия, бальнеотерапия), их эффективность в улучшении функции дыхания, качества жизни и снижении нетрудоспособности. Профилактика включает технические, гигиенические и медицинские меры.

Хроническая обструктивная болезнь легких профессиональной этиологии остается глобальной проблемой, требующей комплексного подхода. Существующие методы эффективны, но необходимы новые решения для профилактики и реабилитации.

Ключевые слова: профессиональные заболевания; пылевые заболевания легких; хроническая обструктивная болезнь легких; легочная реабилитация; профилактика; патогенетическое лечение; физиотерапия; бальнеотерапия; трудоспособность

Проблема профилактики профессиональных заболеваний работников является весьма актуальной во всем мире [1]. Не менее актуальна проблема изучения организационных аспектов медико-социальной реабилитации лиц, пострадавших от профессиональных заболеваний, поскольку в современных условиях социально-политическая и социально-экономическая стоимость восстановления трудоспособности связана со стойкой утратой трудоспособности квалифицированных работников.

Среди перечня профессиональных заболеваний, все более актуальными и социально значимыми становятся заболевания легких, связанные с экологическими проблемами [2]. Длительное воздействие промышленных аэрозолей снижает эффективность защитных механизмов бронхолегочного отдела легких, что приводит к профессиональной пылевой и хронической легочной интоксикации легких у работников некоторых отраслей промышленности [4, 10].

Пылевые заболевания легких в настоящее время считаются одними из самых распространенных профессиональных заболеваний человека. Они занимают одно из первых мест по числу дней нетрудоспособности, инвалидности и смертности в мире [5].

Цель работы – обобщить современные данные о профилактике, лечении и реабилитации профессиональных пылевых заболеваний легких, включая хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ) пылевой этиологии, с акцентом на медикаментозные и немедикаментозные методы, а также организационные аспекты сохранения трудоспособности работников.

Анализ проводился на основе обзора научной литературы, включая работы отечественных и зарубежных авторов, посвященные патогенезу, профилактике, лечению и реабилитации профессиональных заболеваний легких. Использованы данные из статей, руководств и рекомендаций профессиональных медицинских ассоциаций, таких как Американское торакальное общество и Американская ассоциация сердечно-сосудистой и легочной реабилитации. Уровни убедительности рекомендаций и достоверности доказательств оценивались в соответствии с принятыми классификациями.

Согласно утверждению Б. Т. Величковского [2], лечение хронического обструктивного бронхита пылевой этиологии должно опираться на новые представления о патогенезе заболевания. Поэтому при формировании лечебной программы необходимо исходить из следующих принципов:

1. Ведущее место в борьбе с профессиональными пылевыми заболеваниями легких по-прежнему занимают инженерно-технические обеспыливающие мероприятия. Однако роль патогенетического лечения горнорабочих угольных шахт также нельзя недооценивать. Оно должно быть обязательным и начинаться в период, когда шахтеры еще продолжают работать в своей профессии. В первую очередь в реализации лечебной программы нуждаются горнорабочие очистных забоев, подвергающиеся наиболее массивному воздействию угольной пыли. Лечение следует начинать при стаже подземной работы в среднем 10 лет. Но решающим показателем служит развитие у горнорабочего начальных проявлений обструктивного синдрома, устанавливаемых на основании исследования функции внешнего дыхания (ФВД). При обнаружении таких изменений лечение следует проводить и при меньшем стаже.

2. Для всех горнорабочих угольных шахт настоящим условием сохранения здоровья и трудоспособности в своей профессии является необходимость бросить курить. Ни одно медицинское вмешательство не может сравниться по важности с прекращением курения, так как при этом снижается опасность развития не только профессиональной пылевой патологии, но и злокачественных новообразований. Между тем, вызывает крайнее беспокойство то, что лишь 17% горнорабочих, поступивших в клинику, местные лечащие врачи настоятельно рекомендовали бросить курить. В достижении этой цели врачу необходимо проявлять постоянную, неиссякаемую настойчивость, какой бы нереальной она ни казалась с первого взгляда.

3. Патогенетические методы лечения и профилактики хронического обструктивного пылевого бронхита направлены прежде всего на нормализацию молекулярных и клеточных нарушений, лежащих в основе развития заболевания:

- усиление системы антиоксидантной защиты организма, нейтрализующей генерируемые кониофагами активные формы кислорода и продукты перекисного окисления липидов клеточных мембран, с помощью антиоксидантных и антиперекисных препаратов;

- повышение устойчивости альвеолярных макрофагов, осуществляющих самоочищение легких от осевших в них пылевых частиц, путем задержки развития в клетке энергодефицитного состояния и внутри клеточной гипоксии с помощью глутаминовой кислоты и ее солей;

- смягчение степени выраженности обструктивного синдрома и улучшение воздухопроводимости респираторного тракта путем применения бронходилататоров пролонгированного действия типа травентола;

- усиление процессов синтеза эластического волокна и восстановления эластического каркаса легких в результате достижения в тканях баланса между содержанием протеаз и ингибиторов протеаз путем ингаляции препаратов природных антипротеаз;

- улучшение отделения вязкого бронхиального секрета с помощью применения муколитиков и средств, стимулирующих отхаркивание;

- противовоспалительная терапия с использованием кортикостероидов и антибиотиков;

- снижение дыхательной недостаточности и легочной гипертензии с помощью оксигенотерапии и сердечных средств.

Лекарственная терапия при хроническом пылевом бронхите должна быть направлена на восстановление бронхиальной проходимости: снятие спазма гладкой мускулатуры, отека слизистой оболочки, гиперпродукции вязкого секрета. С целью изменения реологических свойств бронхиального секрета и лучшего отделения мокроты назначают препараты, оказывающие отхаркивающее и муколитическое действие. При хроническом пылевом обструктивном бронхите пробы с бронхолитиками часто не дают выраженной реакции, характерной для бронхиальной астмы. Это порождает представление о наличии у больного «необратимой» обструкции и сомнения в обоснованности применения бронходилатирующих средств. Однако описанный выше особый механизм сужения бронхов у таких больных делает подобные опасения напрасными.

Согласно литературным данным, бронхорасширяющая терапия может принести существенное клиническое улучшение, наступающее обычно не сразу, а через 7-10 дней, когда объективное исследование показывает улучшение функции внешнего дыхания [6].

Важное значение в комплексной терапии хронического пылевого бронхита имеет легочная реабилитация. Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств 5) [8].

Результатами легочной реабилитации являются следующие эффекты: улучшение переносимости физической нагрузки; уменьшение ощущения одышки; улучшение качества жизни, связанного со здоровьем; уменьшение количества и длительности госпитализаций; уменьшение уровня тревоги и депрессии, связанных с хроническим бронхитом (ХБ); улучшение результатов госпитализации по поводу обострений ХБ [9, 10].

В программу реабилитации всех пациентов с ХБ для всестороннего улучшения их состояния рекомендуется включать психологическую поддержку и борьбу с депрессией, обучение, нутритивную поддержку и физическую тренировку [9]. Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5).

Уровень убедительности применения физических упражнений в пульмореабилитации – В (уровень достоверности доказательств – 2) [9]. При разработке тренировочных программ требуется индивидуальный подход, который зависит от исходного состояния пациента и сопутствующих заболеваний, а также мотивации пациента.

В качестве физической тренировки используются занятия на беговой дорожке или велоэргометре от 10 до 45 мин на 1 занятие с интенсивностью от 50% пикового потребления кислорода до максимального уровня переносимости [9]. В общетерапевтической практике при отсутствии ресурсов для полноценной реабилитации рекомендуются ежедневные прогулки (например, от 30 до ≥ 60 мин – в зависимости от физического статуса и тяжести сопутствующих заболеваний), а также скандинавская ходьба. В ряде программ предусмотрены тренировки верхней группы мышц, что улучшает их функцию и силу [11].

Эффект от физической тренировки имеет продленное действие. В программе тренировок дыхательной мускулатуры пациентов с ХБ рекомендуется использовать различные виды устройств (дыхательные тренажеры) [12]. Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 3).

Тренировка респираторных мышц может демонстрировать положительный эффект, особенно в сочетании с общими тренировками.

В заявлении Американского торакального общества о легочной реабилитации (2013), пульмореабилитация определяется как комплексное вмешательство, включающее в себя тренировку упражнений, обучение и изменение поведения, направленное на улучшение физического и психологического состояния людей с хроническими респираторными заболеваниями и содействие долгосрочному соблюдению здорового образа жизни [13].

Руководящие принципы Американской коллегии врачей пульмонологов/Американской ассоциации сердечно-сосудистой и легочной реабилитации рекомендуют использовать упражнения преимущественно на верхние и нижние конечности и силовые тренировки в качестве основы реабилитации [14]. Упражнения на выносливость нижних конечностей, такие как езда на велосипеде и беговая дорожка, показали высокую степень доказательств в улучшении одышки у пациентов с ХОБЛ, что делает их настоятельно рекомендуемым компонентом пульмореабилитации [15, 16]. Для тренировки выносливости рекомендуется частота от трех до пяти раз в неделю с интенсивностью более 60% от максимальной рабочей скорости в течение 20 – 60 мин [17]. Целевая интенсивность тренировки составляет приблизительно от 4 до 6 баллов по шкале одышки Борга или оценку воспринимаемого напряжения от 12 до 14, что считается умеренной или высокой интенсивностью [18].

Отмечено, что у пациентов с ХОБЛ дополнительная подача кислорода во время упражнений приводит к улучшению переносимости упражнений и более интенсивным тренировкам, что может быть связано со снижением давления в легочной артерии, угнетением сонных артерий и снижением дыхательной активности, а также со снижением выработки молочной кислоты [16].

Рекомендации по применению кислорода во время физической нагрузки объясняются тем, что ограничение работоспособности у пациентов с прогрессирующим заболеванием легких происходит из-за нарушения газообмена и альвеолярной вентиляции. Возникающее в результате снижение снабжения скелетных мышц кислородом может сместиться в сторону анаэробного метаболизма в скелетных мышцах и вызвать накопление молочной кислоты [19]. Кроме того, наблюдается снижение активности аэробных ферментов и более низкая доля аэробных мышечных волокон (тип I) [9].

Тем не менее, не рекомендуется проведение кислородотерапии у пациентов с обострением ХБ в целях увеличения сатурации кислорода в периферической крови [24]. Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5).

При отсутствии ресурсов для полноценной реабилитации следует рекомендовать ежедневные прогулки (например, от 30 до 60 и более минут – в зависимости от физического статуса и тяжести сопутствующих заболеваний), а также тренировки с помощью скандинавской ходьбы. В ряде программ имеются тренировки верхней группы мышц, что улучшает их функцию и силу [21].

Для улучшения мукоцилиарного клиренса и облегчения отхождения мокроты не рекомендуется при выполнении упражнений создавать положительного давления на выдохе у пациентов с ХБ [22]. Уровень убедительности рекомендаций – С (уровень достоверности доказательств – 5).

В комплексную реабилитацию лиц с ХОБЛ, некоторыми авторами рекомендуется применение массажа, который способствует отхождению мокроты и бронхорасслабляющему действию. Используется классический, сегментарный, точечный массаж [3]. Дифференцированные приемы массажа позволяют уменьшить спазм и напряженность дыхательной мускулатуры, снять ощущение утомления вспомогательной дыхательной мускулатуры, улучшить подвижность грудной клетки и диафрагмы, повысить эластичность легочной ткани, активизировать крово- и лимфообращение, ускорить рассасывание инфильтратов и экссудата, облегчить отхождение мокроты, устранить или уменьшить бронхоспазм, усилить локальную вентиляцию легких, укрепить дыхательную мускулатуру, улучшить функцию внешнего дыхания.

Физиотерапевтические факторы оказывают противовоспалительное, десенсибилизирующее, бактериостатическое действие, улучшают кровоснабжение легких, способствуют стимуляции механизмов мукоцилиарного транспорта, активизации адаптивно-приспособительных процессов в дыхательной и сердечно-сосудистой системах, снижают выраженность патологических аутоиммунных процессов в организме. Раннее назначение физических факторов (с 3-4 сут – конца первой недели от начала заболевания) значительно повышает эффективность комплексных терапевтических мероприятий [7].

Под воздействием на организм электромагнитных полей высокой частоты усиливается кровообращение и лимфообращение, повышается обмен веществ, расслабляются гладкие и поперечнополосатые мышцы.

При наличии явлений выраженной интоксикации и отсутствии лихорадки в острой стадии заболевания для уменьшения отека тканей, улучшения капиллярного кровообращения, стимуляции обменных процессов в очаге воспаления назначают переменное низкочастотное магнитное поле [4].

Цель лазеротерапии или магнитолазеротерапии при лечении заболеваний бронхолегочной системы – улучшение микроциркуляции в легочной ткани, ослабление спазма гладкой мускулатуры бронхов, местная и общая иммуностимуляция, потенцирование действия антибиотиков путем увеличения концентрации их в легочной ткани за счет интенсификации тканевого кровотока [5].

При вялотекущем воспалительном процессе предпочтительно использование лекарственного электрофореза; выбор лекарственного вещества определяется его фармакологическими свойствами и особенностями клинического течения заболевания. Механизм лечебного действия обусловлен трофическим, регенераторным, рассасывающим и анальгетическим эффектами гальванического тока. При снижении функциональной активности, утомлении дыхательных мышц, особенно диафрагмы, обеспечивающей до 80% легочной вентиляции, показано проведение чрескожной электростимуляции диафрагмы. Курсовое использование электростимуляции предотвращает развитие плевральных сращений. Важная роль отводится методам, способным эвакуировать мокроту и оказать лечебное действие на другие обратимые компоненты бронхиальной обструкции: спазм гладкой мускулатуры, воспалительную инфильтрацию слизистой оболочки. К ним в первую очередь относят ингаляционное применение лекарственных препаратов, которое пользуется заслуженной популярностью в практической деятельности.

Для стимуляции эвакуаторной функции бронхов обоснованно применение импульсных токов с локализацией воздействия на область грудной клетки. Им свойственно избирательное влияние на нервные рецепторы (включая тусогенные, расположенные в крупных бронхах), а также на гладкие и поперечнополосатые (в том числе дыхательные) мышцы. Результатом повышения возбудимости и биоэлектрической активности нервно-мышечных образований служит улучшение проходимости дыхательных путей, обусловленное спазмолитическим действием и увеличением клиренса мокроты [7].

Ключевыми элементами санаторно-курортных мероприятий при ХОБЛ являются бальнеотерапия, водолечение и климатотерапия. В настоящее время в литературе имеются убедительные доказательства того, что лечебные водные упражнения улучшают состояние здоровья пациентов с хроническими обструктивными заболеваниями легких [29]. Лечение ингаляционной термальной водой с солью, бромом и йодом оказывает легкий противовоспалительный эффект на дыхательные пути у пациентов с ХОБЛ [30].

Бальнеотерапия, включающая в себя H_2S -содержащую воду и бромисто-йодную термальную воду, оказывает антибактериальное и противовоспалительное действие. Экзогенный H_2S эффективен в уменьшении острого воспаления, вызванного микоплазмой. Ингаляции с богатой серой водой улучшают мукоцилиарный клиренс, уменьшают продукцию воспалительных цитокинов и воспалительную инфильтрацию слизистой оболочки, уменьшают секрецию эластазы нейтрофилами, сохраняя эластические свойства легочного интерстиция и облегчая этим отхаркивание.

Несмотря на существующий скепсис в отношении озонотерапии, в литературе есть работы по применению общей озонотерапии (внутривенное введение озонированного физиологического раствора) в гнойной торакальной хирургии с обеспечением бактерицидного,

фунгицидного, вирулицидного и фибринолитического эффектов. При сохраняющейся степени насыщения гемоглобина крови кислородом (сатурации крови кислородом – SpO_2 или SpO_2) менее 90% целесообразно проведение оксигенотерапии гелий-кислородной смесью, например медицинской газовой смесью HELIOX28, состоящей из 72% гелия и 28% кислорода. Оксигенотерапию больному РЛ возможно сочетать с вдыханием аэрозолей антибиотиков. I. Ohsawa и др. продемонстрировали, что вдыхание 2% водорода может облегчить окислительный стресс путем селективной нейтрализации гидроксильных радикалов (OH) и антагонизма пероксинитрита (ONOO-) [31]. Однократная ингаляция водорода в течение 45 минут ослабляет воспалительный статус в дыхательных путях у пациентов с астмой и ХОБЛ [32].

Профилактика пылевых бронхитов должна быть комплексной и состоять из организационно-технических, санитарно-гигиенических и медицинских мероприятий. Большое значение следует придавать организации режима труда и отдыха, обеспечению рабочих средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, строгому соблюдению правил личной гигиены. Регулярно должна проводиться диспансеризация как практически здоровых лиц, но имеющих отдельные признаки заболевания (группа риска), так и больных. С профилактической целью рекомендуется применение иммуномодуляторов – натрия нуклеинат по 1 г в течение 10 сут [1].

Меры по вторичной профилактике являются аналогичными таковым при первичной профилактике, однако направлены уже на предотвращение прогрессирования заболевания. Важными мерами вторичной профилактики ХБ является своевременное лечение обострений заболевания (в случаях их возникновения), а также санация носоглотки и других очагов хронической инфекции.

ВЫВОДЫ

1. Проблема ХОБЛ отражена в Глобальном плане действий ВОЗ по профилактике неинфекционных заболеваний и борьбе с ними, и в Повестке дня Организации Объединенных Наций в области устойчивого развития на период до 2030 года.

2. В настоящее время существование ХОБЛ профессиональной этиологии, что признано мировым научным сообществом.

3. Анализ литературы показал, что для лечения и профилактики больных с профессиональной респираторной патологией используется большой спектр медикаментозных и немедикаментозных воздействий. Физические воздействия, дозированная физическая нагрузка в значительной мере влияют на функциональные показатели пациентов указанной группы пациентов. Но так как профессиональные заболевания легких продолжают занимать лидирующие позиции в структуре профессиональной патологии, это требует разработки и внедрения новых, более эффективных методов профилактики и реабилитации для длительного сохранения трудоспособности работников.

Вклад авторов:

А. В. Алексеев, Ж. Б. Сабилов, Д. Б. Окасов – концепция, редактирование.

А. У. Аманбекова, О. В. Гребенева, А. Ж. Шадетова – сбор материала.

Н. И. Шевелева, Р. С. Досмагамбетова, Е. Ж. Отапов – анализ источников, написание текста.

Конфликт интересов:

Конфликт интересов не заявлен.

Финансирование:

Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан по проекту BR27199517 «Комплексный подход к медицинской профилактике и реабилитации профессиональных заболеваний бронхолегочной системы пылевой этиологии» на 2024 – 2026 годы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sigsgaard T. ERS position paper: work-related respiratory diseases in the EU. *Eur. Respir. J.* 2010; 35: 234-238.
2. Losacco C., Perillo A. Particulate matter air pollution and respiratory impact on humans and animals. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2018; 25 (34): 33901-33910. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3344-9>
3. Visonà S.D., Capella S., Bodini S., Borrelli P., Villani S., Crespi E. Inorganic fiber lung burden in subjects with occupational and/or anthropogenic environmental asbestos exposure in Broni (Pavia, Northern Italy): a semi-eds study on autoptic samples. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021; 18 (4): 2053. <https://doi.org/10.3390/ijerph18042053>
4. Philippova A., Aringazina R., Kurmanalina G., Beketov V. Epidemiology, clinical and physiological manifestations of dust lung disease in major industrial centers. *Emerg. Themes Epidemiol.* 2022; 19 (1): 3. <https://doi.org/10.1186/s12982-022-00111-0>
5. Величковский Б. Т. Патогенетическая терапия и профилактика хронического пылевого бронхита с обструктивным синдромом. *Пульмонология.* 1995; 3: 6-19.
6. Ульмер В. *Патофизиологические основы обструктивных заболеваний дыхательных путей и терапевтическая тактика. Ингаляционный бронхоспазм.* М.; 1990: 1-22.
7. *Хронический бронхит.* Клинические рекомендации. Межрегиональная общественная организация «Российское Респираторное Общество», 2023. https://spulmo.ru/upload/kr/HB_2023.pdf
8. Nici L., Donner C., Wouters E. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2006; 173: 1390-413.
9. Ries A.L., Bauldoff G.S., Carlin B.W. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest.* 2007; 131: 40-42.
10. El Moussaoui R. Short-course antibiotic treatment in acute exacerbations of chronic bronchitis and COPD: a meta-analysis of double-blind studies. *Thorax.* 2008; 63 (5): 415-422.
11. Mahler D.A. Pulmonary rehabilitation. *Chest.* 1998; 113: 263-268.
12. Spruit M., Singh S., Garvey C. ATS/ERS task force on pulmonary rehabilitation. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2013; 188 (8): e13-64.
13. Rochester C.L., Vogiatzis I., Holland A.E., Lareau S.C., Marciniuk D.D., Puhan M.A. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society policy statement: enhancing implementation, use, and delivery of pulmonary rehabilitation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2015; 192: 1373-1386. <https://doi.org/10.1164/rccm.201510-1966ST>
14. 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; 156 (1): 80-91.
15. Spruit M.A., Singh S.J. ATS/ERS Task Force on Pulmonary Rehabilitation. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2013; 188 (8): e13-64.
16. Garber C.E., Blissmer B., Deschenes M.R., Franklin B.A., Lamonte M.J., Lee I.M., Nieman D.C., Swain D.P. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2011; 43 (7): 1334-1359.
17. Horowitz M.B., Littenberg B., Mahler D.A. Dyspnea ratings for prescribing exercise intensity in patients with COPD. *Chest.* 1996; 109 (5): 1169-1175.
18. Sharma B.B., Singh V. Pulmonary rehabilitation: An overview. *Lung India.* 2011; 28 (4): 276-284.
19. Agustí A.G., Sauleda J., Miralles C., Gomez C., Togores B., Sala E., Batle S., Busquets X. Skeletal muscle apoptosis and weight loss in chronic obstructive pulmonary disease. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2002; 166 (4): 485-489.
20. Mahler D.A. Pulmonary rehabilitation. *Chest.* 1998; 113: 263-268.
21. Casaburi R., Mahler D., Jones P. A long-term evaluation of once-daily inhaled tiotropium in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur. Respir. J.* 2002; 19 (2): 217-224. <https://doi.org/10.1183/09031936.02.00269802>
22. Shenoy M.A., Paul V. *Pulmonary Rehabilitation.* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563166/>
23. Chen M., Chen P., Zhong N. The Chinese national guidelines on diagnosis and management of cough (December 2010). *Chinese Med. J.* 2011; 124 (20): 3207-3219. <https://doi.org/10.3760/cma.j.is.sn.0366-6999.2011.20.002>
24. Окорочков А.Н. *Руководство по лечению внутренних болезней.* М.; 2013: 560.
25. Пономаренко Г.Н. *Физическая и реабилитационная медицина.* М.; 2024: 912.

26. Магнитотерапия в лечебно-реабилитационных и профилактических программах: клинические рекомендации. М.; 2015: 47.

27. Никитин В.А., Васильева Л.В., Карпухина Е.П., Попов А.В. Оценка эффективности лазерно-ультразвуковой терапии в комплексном лечении хронической обструктивной болезни легких с сопутствующей артериальной гипертензией. *Пульмонология*. 2019; 29 (1): 43-51. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2019-29-1-43-51>

28. Martín-Valero R., Cuesta-Vargas A.I., Labajos-Manzanares M.T. Evidence-Based Review of Hydrotherapy Studies on Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients. *International Journal of Aquatic Research and Education*. 2012; 6: 8. <https://doi.org/10.25035/ijare.06.03.08>

29. Khaltaev N., Solimene U., Vitale F., Zanasi A. Balneotherapy and hydrotherapy in chronic respiratory disease. *J. Thorac. Dis.* 2020; 12 (8): 4459-4468. <https://doi.org/10.21037/jtd-gard-2019-009>

30. Ohsawa I., Ishikawa M., Takahashi K., Watanabe M., Nishimaki K., Yamagata K. Hydrogen acts as a therapeutic antioxidant by selectively reducing cytotoxic oxygen radicals. *Nat. Med.* 2007; 13: 688-694.

31. Wang S.T., Bao C., He Y., Tian X., Yang Y., Zhang T., Xu K.F. Hydrogen gas (XEN) inhalation ameliorates airway inflammation in asthma and COPD patients. *QJM Int. J. Med.* 2020; 113: 870-875. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcaa164>

32. Авдеев С.Н., Демко И.В., Зайцев А.А., Игнатова Г.Л., Кравченко Н.Ю., Лещенко И.В., Овчаренко С.И., Синопальников А.И., Французевич Л.Я. Хронический бронхит: федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению. *Пульмонология*. 2022; 32 (3): 448-472. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2022-32-3-448-472>

33. World Health Organization. Geneva: World Health Organization; 2020. *Disease burden and mortality estimates* [Internet] [cited 2020 Jun 14]. Available from: https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/

34. Bolton C.E., Bevan-Smith E.F., Blakey J.D., Crowe P., Elkin S.L., Garrod R., Greening N.J., Heslop K., Hull J.H., Man W.D., Morgan M.D., Proud D., Roberts C.M., Sewell L., Singh S.J., Walker P.P., Walmsley S., British Thoracic Society Pulmonary Rehabilitation Guideline Development Group. British Thoracic Society Standards of Care Committee. British Thoracic Society guideline on pulmonary rehabilitation in adults. *Thorax*. 2013; 68 (2): 1-30.

ТРАНСЛИТЕРАЦИЯ

1. Sigsgaard T. ERS position paper: work-related respiratory diseases in the EU. *Eur. Respir. J.* 2010; 35: 234-238.

2. Losacco C., Perillo A. Particulate matter air pollution and respiratory impact on humans and animals. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2018; 25 (34): 33901-33910. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3344-9>

3. Visonà S.D., Capella S., Bodini S., Borrelli P., Villani S., Crespi E. Inorganic fiber lung burden in subjects with occupational and/or anthropogenic environmental asbestos

exposure in Broni (Pavia, Northern Italy): a sem-eds study on autoptic samples. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021; 18 (4): 2053. <https://doi.org/10.3390/ijerph18042053>

4. Philippova A., Aringazina R., Kurmanalina G., Beketov V. Epidemiology, clinical and physiological manifestations of dust lung disease in major industrial centers. *Emerg. Themes Epidemiol.* 2022; 19 (1): 3. <https://doi.org/10.1186/s12982-022-00111-0>

5. Velichkovskij B. T. Patogeneticheskaja terapija i profilaktika hronicheskogo pylevogo bronhita s obstruktivnym sindromom. *Pul'monologija*. 1995; 3: 6-19.

6. Ul'mer V. Patofiziologicheskie osnovy obstruktivnyh zabolevanij dyhatel'nyh putej i terapevticheskaja taktika. *Ingalcionnyj bronhospazmoliz*. M.; 1990: 1-22.

7. *Hronicheskij bronhit*. Klinicheskie rekomendacii. Mezhhregional'naja obshhestvennaja organizacija «Rossijskoe Respiratornoe Obshhestvo», 2023. https://spulmo.ru/upload/kr/HB_2023.pdf

8. Nici L., Donner C., Wouters E. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2006; 173: 1390-413.

9. Ries A.L., Bauldoff G.S., Carlin B.W. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2007; 131: 40-42.

10. El Moussaoui R. Short-course antibiotic treatment in acute exacerbations of chronic bronchitis and COPD: a meta-analysis of double-blind studies. *Thorax*. 2008; 63 (5): 415-422.

11. Mahler D.A. Pulmonary rehabilitation. *Chest*. 1998; 113: 263-268.

12. Spruit M., Singh S., Garvey C. ATS/ERS task force on pulmonary rehabilitation. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2013; 188 (8): e13-64.

13. Rochester C.L., Vogiatzis I., Holland A.E., Lareau S.C., Marciniuk D.D., Puhan M.A. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society policy statement: enhancing implementation, use, and delivery of pulmonary rehabilitation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2015; 192: 1373-1386. <https://doi.org/10.1164/rccm.201510-1966ST>

14. 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; 156 (1): 80-91.

15. Spruit M.A., Singh S.J. ATS/ERS Task Force on Pulmonary Rehabilitation. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2013; 188 (8): e13-64.

16. Garber C.E., Blissmer B., Deschenes M.R., Franklin B.A., Lamonte M.J., Lee I.M., Nieman D.C., Swain D.P. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2011; 43 (7): 1334-1359.

17. Horowitz M.B., Littenberg B., Mahler D.A. Dyspnea ratings for prescribing exercise intensity in patients with COPD. *Chest*. 1996; 109 (5): 1169-1175.
18. Sharma B.B., Singh V. Pulmonary rehabilitation: An overview. *Lung India*. 2011; 28 (4): 276-284.
19. Agustí A.G., Saucedo J., Miralles C., Gomez C., Togores B., Sala E., Batle S., Busquets X. Skeletal muscle apoptosis and weight loss in chronic obstructive pulmonary disease. *Am. J. Respir. Crit. Care Med*. 2002; 166 (4): 485-489.
20. Mahler D.A. Pulmonary rehabilitation. *Chest*. 1998; 113: 263-268.
21. Casaburi R., Mahler D., Jones P. Long-term evaluation of once-daily inhaled tiotropium in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur. Respir. J.* 2002; 19 (2): 217-224. <https://doi.org/10.1183/09031936.02.00269802>
22. Shenoy M.A., Paul V. *Pulmonary Rehabilitation*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563166/>
23. Chen M., Chen P., Zhong N. The Chinese national guide-lines on diagnosis and management of cough (December 2010). *Chinese Med. J.* 2011; 124 (20): 3207-3219. <https://doi.org/10.3760/cma.j.isn.0366-6999.2011.20.002>
24. Okorokov A.N. *Rukovodstvo po lecheniju vnutrennih boleznej*. M.; 2013: 560.
25. Ponomarenko G.N. *Fizicheskaja i reabilitacionnaja medicina*. M.; 2024: 912.
26. *Magnitoterapija v lehebno-reabilitacionnyh i profilakticheskijh programmah: klinicheskie rekomendacii*. M.; 2015: 47.
27. Nikitin V.A., Vasil'eva L.V., Karpuhina E.P., Popov A.V. Ocenka jeffektivnosti lazerno-ul'trazvukovoj terapii v kompleksnom lechenii hronicheskij obstruktivnoj bolezni legkih s soputstvujushhej arterial'noj gipertenziej. *Pul'monologija*. 2019; 29 (1): 43-51. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2019-29-1-43-51>
28. Martín-Valero R., Cuesta-Vargas A.I., Labajos-Manzanares M.T. Evidence-Based Review of Hydrotherapy Studies on Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients. *International Journal of Aquatic Research and Education*. 2012; 6: 8. <https://doi.org/10.25035/ijare.06.03.08>
29. Khaltayev N., Solimene U., Vitale F., Zanasi A. Balneotherapy and hydrotherapy in chronic respiratory disease. *J. Thorac. Dis.* 2020; 12 (8): 4459-4468. <https://doi.org/10.21037/jtd-gard-2019-009>
30. Ohsawa I., Ishikawa M., Takahashi K., Watanabe M., Nishimaki K., Yamagata K. Hydrogen acts as a therapeutic antioxidant by selectively reducing cytotoxic oxygen radicals. *Nat. Med.* 2007; 13: 688-694.
31. Wang S.T., Bao C., He Y., Tian X., Yang Y., Zhang T., Xu K.F. Hydrogen gas (XEN) inhalation ameliorates airway inflammation in asthma and COPD patients. *QJM Int. J. Med.* 2020; 113: 870-875. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcaa164>
32. Avdeev S.N., Demko I.V., Zajcev A.A., Ignatova G.L., Kravchenko N.Ju., Leshchenko I.V., Ovcharenko S.I., Sinopal'nikov A.I., Francuzevich L.Ja. Hronicheskij bronhit: federal'nye klinicheskie rekomendacii po diagnostike i lecheniju. *Pul'monologija*. 2022; 32 (3): 448-472. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2022-32-3-448-472>
33. World Health Organization. Geneva: World Health Organization; 2020. *Disease burden and mortality estimates* [Internet] [cited 2020 Jun 14]. Available from: https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/
34. Bolton C.E., Bevan-Smith E.F., Blakey J.D., Crowe P., Elkin S.L., Garrod R., Greening N.J., Heslop K., Hull J.H., Man W.D., Morgan M.D., Proud D., Roberts C.M., Sewell L., Singh S.J., Walker P.P., Walmsley S., British Thoracic Society Pulmonary Rehabilitation Guideline Development Group. British Thoracic Society Standards of Care Committee. British Thoracic Society guideline on pulmonary rehabilitation in adults. *Thorax*. 2013; 68 (2): 1-30.

Поступила 21.01.2025

Направлена на доработку 18.02.2025

Принята 06.03.2025

Опубликована online 30.09.2025

N. I. Sheveleva¹, A. U. Amanbekova², R. S. Dosmagambetova³, E. Zh. Otarov², O. V. Grebenyeva², A. Zh. Shadietova², A. V. Alekseev², Zh. B. Sabirov², D. B. Okassov^{2*}

PRINCIPLES OF REHABILITATION AND PREVENTION OF OCCUPATIONAL DUST-RELATED DISEASES OF THE BRONCHOPULMONARY SYSTEM

¹Karaganda Medical University NC JSC (100008, Republic of Kazakhstan, Karaganda c., Gogolya str., 40; e-mail: info@qmu.kz)

²National Center for Occupational Health and Diseases NC JSC (100012, Republic of Kazakhstan, Karaganda c., Mustafina str., 15; e-mail: priemnaya@ncgtpz.kz)

³Research Institute of Balneology and Medical Rehabilitation Republican State Enterprise on the Right of Economic Management (010000, Republic of Kazakhstan, Astana c., Dostyk str., 13/3; e-mail: sanborovoe@mail.kz)

***Didar Bekezhonovich Okassov** – National Center for Occupational Health and Diseases NC JSC; 100012, Republic of Kazakhstan, Karaganda c., Mustafina str., 15; e-mail: okassovdb@gmail.com

A review of modern approaches to the prevention, treatment and rehabilitation of occupational dust-related lung diseases, including chronic obstructive pulmonary disease, with an emphasis on maintaining working capacity, is realized. The analysis of scientific literature, including articles, guidelines and recommendations of professional associations,

with an assessment of the levels of evidence, is carried out. The pathogenetic principles of treatment, medicinal and non-medicinal methods (pulmonary rehabilitation, physiotherapy, balneotherapy), their effectiveness in improving respiratory function, quality of life and reducing disability are described. Prevention includes technical, hygienic and medical measures.

Chronic obstructive pulmonary disease of occupational etiology remains a global problem requiring an integrated approach. Existing methods are effective, but new solutions for prevention and rehabilitation are needed.

Key words: occupational diseases; dust-related lung diseases; chronic obstructive bronchitis; pulmonary rehabilitation; prevention; pathogenetic treatment; physiotherapy; balneotherapy; work capacity

Н. И. Шевелева¹, А. У. Аманбекова², Р. С. Досмагамбетова³, Е. Ж. Отаров², О. В. Гребенева², А. Ж. Шадетова², А. В. Алексеев², Ж. Б. Сабиров², Д. Б. Окасов^{2}*

БРОНХОПУЛЬМОНАЛЬДЫ ЖҮЙЕНІҢ КӘСІБИ ШАҢ АУРУЛАРЫН ОҢАЛТУ ЖӘНЕ АЛДЫН АЛУ ПРИНЦИПТЕРІ

¹«Қарағанды медициналық университеті» КЕАҚ (100008, Қазақстан Республикасы, Қарағанды қ., Гоголь к-сі, 40; e-mail: info@qmu.kz)

²«Еңбек гигиенасы және кәсіби аурулар ұлттық орталығы» КЕАҚ (100012, Қазақстан Республикасы, Қарағанды қ., Мұстафин к-сі, 15; e-mail: priemnaya@ncgtpz.kz)

³«Курортология және медициналық оңалту ғылыми-зерттеу институты» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны (010000, Қазақстан Республикасы, Астана қ., Достық к-сі, 13/3; e-mail: sanborovoe@mail.kz)

***Дидар Бекежанович Окасов** – «Еңбек гигиенасы және кәсіби аурулар ұлттық орталығы» КЕАҚ; 100012, Қазақстан Республикасы, Қарағанды қ., Мұстафин к-сі, 15; e-mail: okassovdb@gmail.com

Өкпенің кәсіптік шаң ауруларының, соның ішінде өкпенің созылмалы обструктивті ауруының алдын алу, емдеу және оңалтудың қазіргі заманғы тәсілдеріне шолу жасалып, еңбекке қабілеттілігін сақтауға баса назар аударылды. Дәлелдемелер деңгейін бағалай отырып, мақалаларды, нұсқаулықтарды және кәсіби қауымдастықтардың ұсыныстарын қоса алғанда, ғылыми әдебиеттерге талдау жүргізілді. Емдеудің патогенетикалық принциптері, дәрілік және дәрілік емес әдістер (өкпе реабилитациясы, физиотерапия, бальнеотерапия), олардың тыныс алу функциясын, өмір сапасын жақсартудағы және еңбекке жарамсыздықты төмендетудегі тиімділігі сипатталған. Алдын алу техникалық, гигиеналық және медициналық шараларды қамтиды.

Кәсіби этиологияның созылмалы обструктивті өкпе ауруы кешенді тәсілді қажет ететін жаһандық мәселе болып қала береді. Қолданыстағы әдістер тиімді, бірақ алдын алу және оңалту үшін жаңа шешімдер қажет.

Кілт сөздер: кәсіптік аурулар; өкпенің шаң аурулары; созылмалы обструктивті бронхит; өкпені оңалту; алдын алу; патогенетикалық емдеу; физиотерапия; бальнеотерапия; еңбекке қабілеттілік