 © Авторы статьи / Authors of the article

ФТИЗИАТРИЯ/PHTHISIOLOGY

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.54 EDN: EZAKSG

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СУРФАКТАНТ-ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ

Научная статья

Рыжкова О.А.[1, *], Стрельцова Е.Н.[2], Годжаева Н.Ю.[3]
[1] ORCID : 0009-0006-9910-0678;
[2] ORCID : 0009-0000-8105-3849;
[3] ORCID : 0009-0004-5116-5013;
[1, 2, 3] Астраханский Государственный Медицинский Университет, Астрахань, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (ryzhkova77[at]rambler.ru)

Предложена: 04.07.2026; Принята: 23.10.2026; Опубликована: 17.11.2026

Аннотация

В статье представлены результаты пилотного исследования (n=9) по оценке клинико-функциональной эффективности ингаляционного сурфактанта-БЛ в комплексной интенсивной терапии деструктивного туберкулёза лёгких. Пациенты (средний возраст пациентов — 45±4,59 года) получали сурфактант-БЛ ингаляционно на фоне стандартной химиотерапии, подобранной по чувствительности возбудителя. Курс составил 8 недель (28 ингаляций по 25 мг, суммарно 700 мг). Эффективность оценивали через 8 недель по динамике клинических симптомов, физикальных данных, рентгенологической картины (уменьшение или рубцевание полостей), спирометрии (жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ)), бактериовыделения и лабораторных показателей. У 89% пациентов отмечено купирование респираторного синдрома, у 75% — разрешение физикальных проявлений, у 56% — прирост ЖЕЛ (максимальный +20% при сохранённой чувствительности микобактерий туберкулёза (МБТ), +15% при монорезистентности, +13% при множественной лекарственной устойчивости (МЛУ) МБТ), у 56% — рентгенологическое улучшение. У всех пациентов достигнуты нормализация лабораторных показателей и абациллирование. Препарат безопасен. Наибольшая эффективность наблюдалась у пациентов с сохранённой лекарственной чувствительностью МБТ и ограниченных деструкциях, минимальная — у пациентов с МЛУ МБТ и наличием множественных полостей распада в легких. Полученные данные обосновывают персонализированный подход к назначению сурфактанта-БЛ и требуют дальнейшего изучения на расширенных выборках.

Ключевые слова: туберкулез легких, микобактерия туберкулеза, сурфактант-БЛ, респираторный синдром, жизненная ёмкость легких, компьютерная томография легких.

EXPERIENCE OF SURFACTANT THERAPY IN PATIENTS WITH PULMONARY TUBERCULOSIS

Research article

Ryzhkova O.A.[1, *], Streltsova Y.N.[2], Godzhaeva N.Y.[3]
[1] ORCID : 0009-0006-9910-0678;
[2] ORCID : 0009-0000-8105-3849;
[3] ORCID : 0009-0004-5116-5013;
[1, 2, 3] Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation

* Corresponding author (ryzhkova77[at]rambler.ru)

Suggested: 04.07.2026; Accepted: 23.10.2026; Published: 17.11.2026

Abstract

The article presents the results of a pilot study (n=9) evaluating the clinical and functional efficacy of inhaled surfactant-BL as part of complex intensive therapy for destructive pulmonary tuberculosis. The patients (mean age 45±4.59 years) received inhaled surfactant-BL on top of standard chemotherapy adjusted for pathogen drug susceptibility. The course lasted 8 weeks (28 inhalations of 25 mg each, total dose 700 mg). Efficacy was assessed at 8 weeks by the dynamics of clinical symptoms, physical examination findings, radiological changes (cavity reduction or closure), spirometry (vital capacity), sputum bacteriology, and laboratory parameters. Respiratory syndrome resolution was observed in 89% of patients, physical signs resolved in 75%, vital capacity increased in 56% (maximal +20% in MTB-susceptible cases, +15% in monoresistant, +13% in MDR MTB), and radiological improvement in 56%. All patients achieved normalization of laboratory parameters and sputum conversion. The drug was well tolerated. The greatest efficacy was observed in patients with preserved MTB drug susceptibility and limited destructive changes, while the least efficacy was seen in patients with MDR MTB and multiple cavities. Our findings support a personalized approach to surfactant-BL prescription and warrant further larger-scale studies.

Keywords: pulmonary tuberculosis, Mycobacterium tuberculosis, surfactant-BL, respiratory syndrome, vital capacity, computed tomography of the lungs.

Введение

Туберкулёз легких остаётся одной из серьёзнейших глобальных проблем в сфере общественного здравоохранения и считается одной из ведущих инфекционных причин смерти во многих странах мира. В России продолжает снижаться заболеваемость туберкулезом, однако до сих пор не решена проблема устойчивых к лекарствам форм

 © Авторы статьи / Authors of the article

туберкулеза [1]. Согласно клиническим рекомендациям «Туберкулез у взрослых», утвержденным в 2024 г., химиотерапия является основным компонентом лечения туберкулеза вне зависимости от локализации инфекционного процесса и помимо химиотерапии особое место занимает патогенетическое лечение, применяемое с целью повышения эффективности лечения за счет применения средств, которые воздействуют не на саму микобактерию, а опосредованно на организм, повышая его защитные свойства [2]. В последнее время в состав патогенетической терапии все чаще включается ингаляционный препарат — сурфактант-БЛ, который представляет собой высокоочищенный природный сурфактант, полученный из крупного рогатого скота в виде комплекса веществ из смеси фосфолипидов и сурфактант-ассоциированных белков [3]. Легочный сурфактант является важнейшим компонентом функционирования легких у здоровых людей, играет важную биофизическую роль в поддержании альвеолярной стабильности и минимизации поверхностного натяжения во время дыхания, он необходим для сохранения целостности барьера между альвеолярным воздухом и капиллярной кровью при нормальном дыхании [4], [5]. Кроме хорошо известной роли в физиологии дыхания, легочный сурфактант является важным компонентом легочной иммунной системы и обладает противовоспалительной активностью [6], [7]. При нормальном функционировании сурфактантной системы, альвеолярные макрофаги и эпителиальные клетки II типа активно поглощают микобактерии туберкулёза (МБТ), тем самым инициируя адаптивный иммунный ответ в легочной ткани, но при туберкулезе органов дыхания сурфактантная система легких нарушается [8], [9]. Препараты сурфактанта уже применяются при тяжелых пневмониях, ателектазах у взрослых и детей, бронхиальной астме, для лечения острого респираторного дистресс-синдрома [10], [11], [12], [13]. Опубликованы данные об эффективном применении сурфактанта-БЛ у больных туберкулезом легких, где было доказано положительное воздействие применения ингаляций с сурфактантом, выражаемое в закрытии деструкции и снижении выраженности респираторного синдрома [14]. Отмечено, что включение в комплексную терапию туберкулеза сурфактант-терапии приводит к повышению эффективности лечения как по закрытию полости распада у больных туберкулезом, так и по прекращению бактериовыделения, в том числе с сочетанной инфекцией, вызванной вирусом иммунодефицита человека, независимо от чувствительности МБТ к противотуберкулезным препаратам [15], [16], [17]. Под влиянием сурфактанта у больных туберкулезом наблюдалось также улучшение приверженности к медицинскому сопровождению [18].

Таким образом, несмотря на имеющиеся данные об эффективности сурфактант-терапии при туберкулёзе, остаётся неясным, каким образом клинико-функциональный ответ зависит от лекарственной чувствительности возбудителя и объёма деструктивных изменений. Функциональная динамика показателей внешнего дыхания при применении сурфактанта-БЛ у разных групп пациентов также изучена недостаточно. В связи с этим *целью настоящего исследования* явилось: оценить клинико-функциональную эффективность ингаляционного сурфактанта-БЛ в комплексной интенсивной терапии деструктивного туберкулёза лёгких в зависимости от лекарственной чувствительности возбудителя и распространённости деструкций по данным рентгенологической динамики и спирометрии (жизненной ёмкости легких) для разработки персонализированного подхода к назначению препарата.

Методы и принципы исследования

Дизайн исследования: проведено открытое проспективное неконтролируемое пилотное исследование в формате серии клинических наблюдений (n=9) с оценкой динамики показателей до и после курса терапии (без контрольной группы). В исследование включены пациенты (6 мужчин и 3 женщины) в возрасте от 30 до 63 лет с деструктивным туберкулёзом лёгких, находившиеся на стационарном лечении в Областном клиническом противотуберкулёзном диспансере г. Астрахани в 2025 году. Критерии включения: верифицированный диагноз туберкулёза лёгких с наличием единичных или множественных (≥2) полостей распада независимо от размера, а также казеозной пневмонии; проведение интенсивной фазы химиотерапии согласно данным лекарственной чувствительности возбудителя и рекомендуемым режимам химиотерапии [2].

Критерии исключения: тяжёлая сопутствующая патология в стадии декомпенсации, индивидуальная непереносимость сурфактанта-БЛ, отказ от участия. Все пациенты подписали информированное согласие на применение препарата и обработку персональных данных. Исследование одобрено локальным этическим комитетом Областного клинического противотуберкулёзного диспансера (протокол № 5 от 12.02.2025 г.).

Диагностика включала клинико-лабораторные, бактериологические и инструментальные методы. Бактериологическую верификацию проводили с использованием люминесцентной микроскопии, посева мокроты на плотные и жидкие питательные среды (система BACTEC MGIT) и полимеразной цепной реакции. Чувствительность микобактерий туберкулёза к противотуберкулёзным препаратам определяли фенотипическим методом на жидких средах. Функцию внешнего дыхания оценивали методом спирометрии с определением жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ, %). Рентгенологическое исследование органов грудной клетки (ОГК) выполняли на мультиспиральном компьютерном томографе (МСКТ) с оценкой динамики деструктивных изменений (количество и размер полостей, их закрытие или уменьшение).

Эпидемиологическая ситуация по туберкулёзу в Астраханской области оценивалась по данным форм государственной статистической отчётности № 8 «Сведения о заболеваниях активным туберкулёзом» и № 33 «Сведения о больных туберкулёзом» с расчётом показателей на среднегодовое население; данные о смертности представлены по информации Росстата. Химиотерапия проводилась по клиническим рекомендациям [2]. В интенсивной фазе (первые 2 месяца) пациенты с сохранённой лекарственной чувствительностью МБТ (n=2) ежедневно получали изониазид (0,6 г), рифампицин (0,6 г), пиразинамид (2 г) и этамбутол (1,6 г); при монорезистентности к изониазиду (n=2) – рифампицин (0,6 г), пиразинамид (2 г), этамбутол (1,6 г) и левофлоксацин (1,0 г); больным с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) (n=5) назначали комбинацию резервных препаратов: бедаквилин (0,4 г/сут первые 2 недели, затем 0,2 г 3 раза в неделю), деламанид (0,2 г/сут), линезолид (0,6 г/сут), моксифлоксацин (0,4 г/сут) или левофлоксацин (1,0 г/сут) и циклосерин (0,75 г/сут) — с учётом

 © Авторы статьи / Authors of the article

индивидуальной чувствительности. Дополнительно к схеме химиотерапии назначали ингаляционный препарат сурфактант-БЛ (ООО «Биосурф», г. Санкт-Петербург). Препарат применяли согласно инструкции методом многократных ингаляций в дозе 25 мг на одну процедуру: в первые 2 недели — 5 раз в неделю, в последующие 6 недель — 3 раза в неделю. Продолжительность курса — 8 недель (суммарно 28 ингаляций, общая доза — 700 мг).

Терапия проводилась в стационарных условиях под контролем медицинского персонала. Выбор препарата обоснован его включением в действующие клинические рекомендации по лечению туберкулёза [2] в качестве патогенетического средства. Контрольное обследование пациентов проводили через 8 недель от начала терапии. Критериями эффективности служили: динамика клинических симптомов и физикальных данных; рентгенологическая динамика (МСКТ ОГК) — уменьшение размеров или полное закрытие полостей деструкции; динамика функции внешнего дыхания — прирост ЖЕЛ по данным спирометрии (в процентах от исходного уровня); прекращение бактериовыделения (абациллирование); нормализация лабораторных показателей крови. Переносимость сурфактант-терапии оценивали по частоте и характеру возможных нежелательных явлений, согласно данным инструкции к препарату в течении всего исследования. Ввиду пилотного характера исследования статистическая обработка данных не проводилась; результаты представлены в виде описательной статистики (средние значения, проценты).

Основные результаты

Эпидемическая ситуация в регионе отражает общероссийские тенденции: с 2015 по 2025 год заболеваемость и смертность от туберкулёза снизились в 4 раза (до 42,3 и 4,8 на 100 тыс. населения соответственно), распространённость уменьшилась в 2,5 раза (до 56,5 на 100 тыс.). При этом доля пациентов с МЛУ МБТ среди впервые выявленных составила 21,4%, среди контингентов — 47,0%. В обследованной группе преобладали мужчины — 6 (67%) человек. Впервые выявленный туберкулёз диагностирован у 7 (78%) пациентов, рецидив заболевания — у 2 (22%). Большинство составили лица молодого возраста до 45 лет — 5 (56%) человек. Средний возраст пациентов — 45±4,59 года. При обращении к терапевту (с наличием респираторных и интоксикационных проявлений) выявлено 7 (78%) пациентов, по семейному контакту — 2 (22%). Городские жители составили 6 (67%) случаев, неработающие — 7 (78%). Вредные привычки (периодическое употребление алкоголя и табачных изделий) отмечены у 8 (89%) пациентов. Сопутствующая патология (хронические заболевания желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы) установлена у 2 (22%) пациентов. Распределение по клиническим формам: диссеминированный туберкулёз — 5 (56%), инфильтративный — 2 (22%), фиброзно-кавернозный и казеозная пневмония — по 1 (11%) случаю (рис. 1).



Рисунок 1 - Распределение пациентов (n=9) по клиническим формам туберкулеза органов дыхания
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.54.1

3.1. Клинический пример № 1

Пациент С., 38 лет, с инфильтративным туберкулёзом в верхней доле левого лёгкого в фазе распада и обсеменения, МБТ (+), с сохранённой лекарственной чувствительностью к противотуберкулёзным препаратам. Через 8 недель (2 месяца) комплексного лечения с применением сурфактанта-БЛ у пациента отмечена выраженная положительная динамика: купирован кашель, отсутствуют при аускультации ранее выявляемые влажные хрипы, жизненная ёмкость лёгких увеличилась с 62% до 75% от должных величин (прирост на 13%), нормализовались лабораторные показатели крови (лейкоциты, СОЭ), получен отрицательный результат бактериоскопического (люминесцентная микроскопия) и культурального (посев на жидкие питательные среды) исследований мокроты на МБТ, отмечено рубцевание полости распада в лёгких. Рентгенологическая динамика (МСКТ ОГК) представлена на рис. 2 (а, б).

 © Авторы статьи / Authors of the article

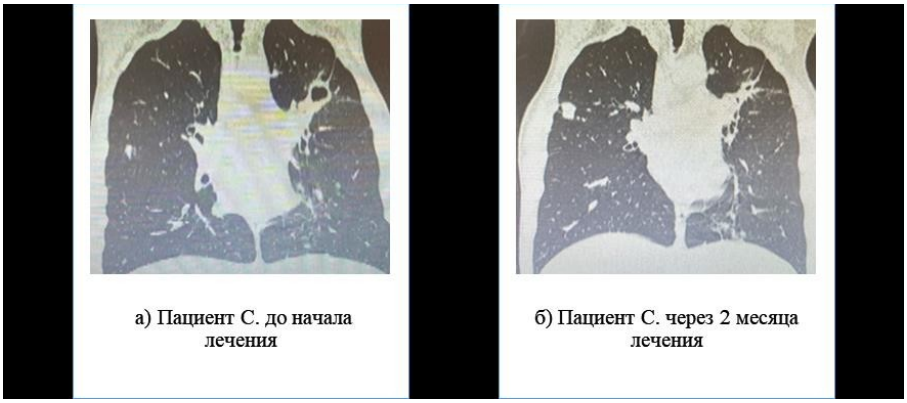


Рисунок 2 - Клинический пример № 1 Пациент С. МСКТ ОГК пациента до начала терапии *(а)* и в динамике через 2 месяца комплексного лечения с включением в схему сурфактанта-БЛ *(б)*
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.54.2

3.2. Клинический пример № 2

Пациентка С., 29 лет, с кавернозным туберкулёзом сегментов S1–2 верхней доли левого лёгкого в фазе инфильтрации и обсеменения, МБТ (+), с монорезистентностью к изониазиду. Через 8 недель (2 месяца) комплексного лечения с применением сурфактанта-БЛ у пациентки отмечена положительная динамика: купирован кашель с мокротой, не выслушиваются при аускультации влажные и сухие хрипы в легких, жизненная ёмкость лёгких увеличилась с 58% до 70% от должных величин (прирост на 12%), нормализовались лабораторные показатели крови (лейкоциты, СОЭ), получен отрицательный результат бактериоскопического (люминесцентная микроскопия) и культурального (посев на жидкие питательные среды) исследований мокроты на МБТ, диаметр полости распада уменьшился с 4,8 см до 2,0 см. Рентгенологическая динамика (МСКТ ОГК) представлена на рис. 3 (а, б).

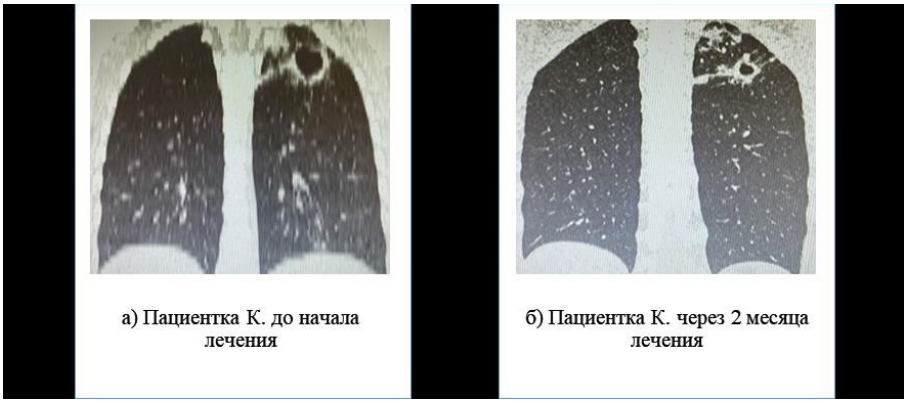


Рисунок 3 - Клинический пример № 2 Пациентка К. МСКТ ОГК пациента до начала терапии *(а)* и в динамике через 2 месяца комплексного лечения с включением в схему сурфактанта-БЛ *(б)*
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.54.3

3.3. Клинический пример № 3

Пациент М., 37 лет, с фиброзно-кавернозным туберкулёзом левого лёгкого в фазе инфильтрации и обсеменения, МБТ (+), с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ). Через 8 недель (2 месяца) комплексного лечения с применением сурфактанта-БЛ у пациента отмечена положительная динамика: уменьшилась интенсивность кашля с мокротой, купировалась одышка, исчезли влажные хрипы в легких, сохранились единичные сухие хрипы в проекции верхней доли слева, жизненная ёмкость лёгких увеличилась с 37% до 57% от должных величин (прирост на 20%), нормализовались лабораторные показатели крови (лейкоциты, СОЭ), получен отрицательный результат бактериоскопического исследования мокроты на МБТ (люминесцентная микроскопия), сохранился положительным анализ культурального исследования мокроты на МБТ (посев на жидкие питательные среды). Существенной рентгенологической динамики не выявлено, отмечена лишь тенденция к уменьшению перифокальных изменений вокруг деструктивных изменений в легких и рубцевание мелкой полости распада. Рентгенологическая динамика (МСКТ ОГК) представлена на рис. 4 (а, б).

 © Авторы статьи / Authors of the article



Рисунок 4 - Клинический пример № 3 Пациент М. МСКТ ОГК пациента до начала терапии *(а)* и в динамике через 2 месяца комплексного лечения с включением в схему сурфактанта-БЛ *(б)*
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.54.4

Динамика показателя жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ, % от должной величины) у трёх пациентов (клинический пример № 1, 2, 3) с различными формами туберкулеза легких и лекарственной чувствительностью МБТ до и после 8-недельного курса сурфактанта-БЛ на фоне проводимой химиотерапии (рис. 5).

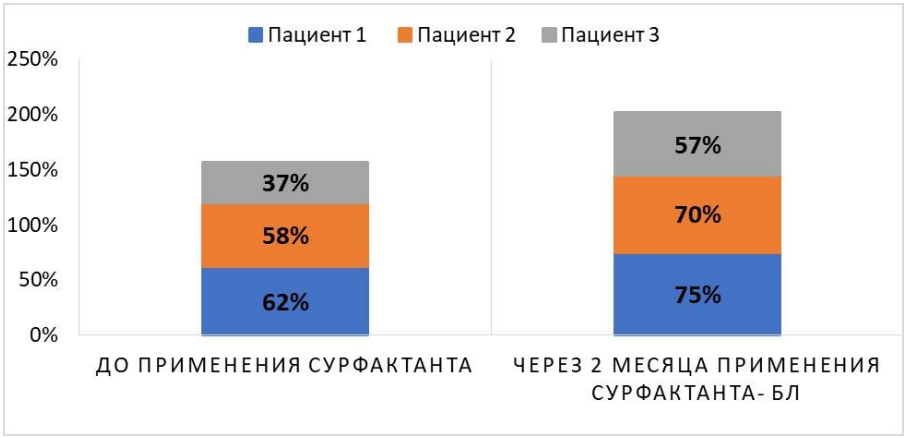


Рисунок 5 - Динамика (ЖЕЛ, %) у трёх пациентов (клинический пример № 1, 2, 3) до и после 8-недельного курса сурфактанта-БЛ на фоне проводимой химиотерапии
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.54.5

Заключение

Результаты проведенного исследования по применению ингаляционного сурфактанта-БЛ в составе интенсивной фазы химиотерапии в течение 8 недель лечения у обследуемых пациентов (n=9) свидетельствуют в пользу купирования респираторного синдрома в 89% случаях, прироста ЖЕЛ в 56% и улучшения рентгенологической картины в легких в 56% случаях. Наибольший прирост ЖЕЛ отмечен у больных при сохранённой лекарственной чувствительности МБТ (+20%), умеренный — при монорезистентности МБТ (+15%), минимальный — при МЛУ МБТ (+13%), что соответствует и характеру деструктивных изменений. При проведении исследования не зарегистрировано случаев побочного действия сурфактанта-БЛ у всех обследуемых пациентов (n=9) за время наблюдения. Полученные данные подтверждают целесообразность персонализированного назначения сурфактанта-БЛ с учётом лекарственной чувствительности и распространённости деструкций, однако требуют подтверждения в проспективных исследованиях на больших выборках.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

 © Авторы статьи / Authors of the article

Список литературы / References

1. Глобальный доклад по туберкулёзу 2025 // Всемирная организация здравоохранения. — URL: https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2025 (дата обращения: 03.07.2026).

2. Клинические рекомендации «Туберкулёз у взрослых». — 2024. — URL: https://rof-tb.ru/structure/ (дата обращения: 03.07.2026).

3. Справочник лекарственных средств. — URL: https://www.vidal.ru/drugs/surfactant-bl__20811?ysclid=mqtb3g1la2426625675 (дата обращения: 03.07.2026).

4. Hall S.B. The biophysical function of pulmonary surfactant / S.B. Hall, Y.Y. Zuo // Biophysical Journal. — 2024. — Vol. 123. — № 12. — P. 1519–1530. — DOI: 10.1016/j.bpj.2024.04.021. — PMID: 38664968. — PMCID: PMC11213971.

5. Губайдуллин Р.Р. Использование сурфактант-терапии в комплексном лечении острого респираторного дистресс-синдрома при COVID-19 / Р.Р. Губайдуллин, А.П. Кузин, В.В. Кулаков // Ремедиум. — 2021. — № 1. — С. 50–56. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-surfaktant-terapii-v-kompleksnom-lechenii-ostrogo-respiratornogo-distress-sindroma-pri-covid-19 (дата обращения: 03.07.2026).

6. Воронкова О.О. Применение ингаляционной терапии тауроктантом в подостром периоде COVID-19 / О.О. Воронкова, А.А. Старжевская, В.Г. Скачек [и др.] // Медицинский совет. — 2023. — № 4. — С. 50–56. — DOI: 10.21518/ms2023-084.

7. Ерохин В.В. Сурфактантная система при туберкулёзе лёгких / В.В. Ерохин, Л.Н. Лепеха, М.В. Ерохина [и др.]. — Москва: ООО «Нью-Терра», 2014. — 265 с.

8. Vieira F. Structure, genetics and function of the pulmonary associated surfactant proteins A and D: the extrapulmonary role of these C type lectins / F. Vieira, J.W. Kung, F. Bhatti // Annals of Anatomy. — 2017. — № 211. — P. 184–201. — DOI: 10.1016/j.aanat.2017.03.002.

9. Cabré E.J. Homo- and hetero-oligomerization of hydrophobic pulmonary surfactant proteins SP B and SP C in surfactant phospholipid membranes / E.J. Cabré, M. Martínez-Calle, M. Prieto [et al.] // Journal of Biological Chemistry. — 2018. — Vol. 293. — № 24. — P. 9399–9411. — DOI: 10.1074/jbc.RA117.000222.

10. Розенберг О.А. Препараты лёгочного сурфактанта при острых и хронических заболеваниях лёгких (часть II) / О.А. Розенберг // Общая реаниматология. — 2014. — Т. 10. — № 5. — С. 69–86. — DOI: 10.15360/1813-9779-2014-5-69-86. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/preparaty-legochnogo-surfaktanta-pri-ostryh-i-hronicheskih-zabolevaniyah-legkih-chast-ii (дата обращения: 03.07.2026).

11. Провоторов В.М. Влияние сурфактанта на клиническое течение медленно разрешающейся пневмонии / В.М. Провоторов, О.В. Великая // Пульмонология. — 2007. — № 6. — С. 29–34.

12. Rosenberg O. Surfactant therapy for persistent atelectasis in the children with acute bronchopneumonia / O. Rosenberg, S. Gomozova, A. Vladimirova // European Respiratory Journal. — 2005. — Vol. 26. — Suppl. 49. — P. 629.

13. Erpenbeck V.J. Natural porcine surfactant augments airway inflammation after allergen challenge in patients with asthma / V.J. Erpenbeck, A. Hagenberg, Y. Dulkys [et al.] // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. — 2004. — Vol. 169. — № 5. — P. 578–586. — DOI: 10.1164/rccm.200301104OC. — PMID: 14644929.

14. Жемков В.Ф. Использование природного лёгочного сурфактанта в комплексном лечении туберкулёза лёгких / В.Ф. Жемков, В.Б. Ивановский, М.В. Жемкова [и др.] // Проблемы туберкулёза и болезней лёгких. — 2013. — № 2. — С. 35–39.

15. Гайда А.И. Эффективность и безопасность применения тауроктанта при лечении лекарственно-устойчивого туберкулёза органов дыхания / А.И. Гайда, А.Г. Самойлова, М.И. Романова [и др.] // Туберкулёз и болезни лёгких. — 2025. — Т. 103. — № 3. — С. 24–31. — DOI: 10.58838/2075-1230-2025-103-3-24-31.

16. Тимакова Ю.И. Возможности применения лёгочного сурфактанта в комплексной терапии больных туберкулёзом органов дыхания: результаты проспективного сравнительного исследования / Ю.И. Тимакова, М.А. Плеханова, Н.В. Чигинок [и др.] // Туберкулёз и болезни лёгких. — 2024. — Т. 102. — № 4. — С. 70–77. — DOI: 10.58838/2075-1230-2024-102-4-70-77.

17. Жукова Е.М. Ингаляционная терапия сурфактантом в комплексном лечении больных ВИЧ-инфекцией и туберкулёзом с множественной лекарственной устойчивостью / Е.М. Жукова, Н.В. Ставицкая, Е.Ю. Пушкарева, О.А. Смоленцева // Туберкулёз и болезни лёгких. — 2023. — Т. 101. — № 1S. — С. 32–38. — DOI: 10.58838/2075-1230-2023-101-1S-32-38.

18. Милецкий А.В. Оценка эффективности тауроктант-терапии и её влияния на приверженность лечению у больных туберкулёзом с преширокой лекарственной устойчивостью / А.В. Милецкий, Е.М. Жукова, А.Р. Ароян [и др.] // Consilium Medicum. — 2026. — Т. 28. — № 3. — С. 181–187. — DOI: 10.26442/20751753.2026.3.203613.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Global'nyj doklad po tuberkuljozu 2025 [Global tuberculosis report 2025] // WHO. — URL: https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2025 (accessed: 03.07.2026). [in Russian]

2. Klinicheskie rekomendacii «Tuberkuljoz u vzroslyh» [Clinical guidelines "Tuberculosis in adults"]. — 2024. — URL: https://rof-tb.ru/structure/ (accessed: 03.07.2026). [in Russian]

3. Spravochnik lekarstvennyh sredstv [Directory of medicines]. — URL: https://www.vidal.ru/drugs/surfactant-bl__20811?ysclid=mqtb3g1la2426625675 (accessed: 03.07.2026). [in Russian]

4. Hall S.B. The biophysical function of pulmonary surfactant / S.B. Hall, Y.Y. Zuo // Biophysical Journal. — 2024. — Vol. 123. — № 12. — P. 1519–1530. — DOI: 10.1016/j.bpj.2024.04.021. — PMID: 38664968. — PMCID: PMC11213971.

 © Авторы статьи / Authors of the article

5. Gubajdullin R.R. Ispol'zovanie surfaktant-terapii v kompleksnom lechenii ostrogo respiratornogo distress-sindroma pri COVID-19 [Use of surfactant therapy in the complex treatment of acute respiratory distress syndrome in COVID-19] / R.R. Gubajdullin, A.P. Kuzin, V.V. Kulakov // Remedium [Remedium]. — 2021. — № 1. — P. 50–56. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-surfaktant-terapii-v-kompleksnom-lechenii-ostrogo-respiratornogo-distress-sindroma-pri-covid-19 (accessed: 03.07.2026). [in Russian]

6. Voronkova O.O. Primenenie ingaljacionnoj terapii tauraktantom v podostrom periode COVID-19 [Use of inhalation therapy with tauraktant in the subacute period of COVID-19] / O.O. Voronkova, A.A. Starzhevskaja, V.G. Skachek [et al.] // Medicinskij sovet [Medical Council]. — 2023. — № 4. — P. 50–56. — DOI: 10.21518/ms2023-084. [in Russian]

7. Erohin V.V. Surfaktantnaja sistema pri tuberkuljoze ljogkih [Surfactant system in pulmonary tuberculosis] / V.V. Erohin, L.N. Lepeha, M.V. Erohina [et al.]. — Moscow: «New-Terra» LLC, 2014. — 265 p. [in Russian]

8. Vieira F. Structure, genetics and function of the pulmonary associated surfactant proteins A and D: the extrapulmonary role of these C type lectins / F. Vieira, J.W. Kung, F. Bhatti // Annals of Anatomy. — 2017. — № 211. — P. 184–201. — DOI: 10.1016/j.aanat.2017.03.002.

9. Cabré E.J. Homo- and hetero-oligomerization of hydrophobic pulmonary surfactant proteins SP B and SP C in surfactant phospholipid membranes / E.J. Cabré, M. Martínez-Calle, M. Prieto [et al.] // Journal of Biological Chemistry. — 2018. — Vol. 293. — № 24. — P. 9399–9411. — DOI: 10.1074/jbc.RA117.000222.

10. Rozenberg O.A. Preparaty ljogochnogo surfaktanta pri ostryh i hronicheskih zabolevanijah ljogkih (chast' II) [Pulmonary surfactant preparations in acute and chronic lung diseases (part II)] / O.A. Rozenberg // Obshhaja reanimatologija [General Reanimatology]. — 2014. — Vol. 10. — № 5. — P. 69–86. — DOI: 10.15360/1813-9779-2014-5-69-86. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/preparaty-legochnogo-surfaktanta-pri-ostryh-i-hronicheskih-zabolevaniyah-legkih-chast-ii (accessed: 03.07.2026). [in Russian]

11. Provotorov V.M. Vlijanie surfaktanta na klinicheskoe techenie medlenno razreshajushhejsja pnevmonii [Effect of surfactant on the clinical course of slowly resolving pneumonia] / V.M. Provotorov, O.V. Velikaja // Pul'monologija [Pulmonology]. — 2007. — № 6. — P. 29–34. [in Russian]

12. Rosenberg O. Surfactant therapy for persistent atelectasis in the children with acute bronchopneumonia / O. Rosenberg, S. Gomozova, A. Vladimirova // European Respiratory Journal. — 2005. — Vol. 26. — Suppl. 49. — P. 629.

13. Erpenbeck V.J. Natural porcine surfactant augments airway inflammation after allergen challenge in patients with asthma / V.J. Erpenbeck, A. Hagenberg, Y. Dulkys [et al.] // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. — 2004. — Vol. 169. — № 5. — P. 578–586. — DOI: 10.1164/rccm.200301104OC. — PMID: 14644929.

14. Zhemkov V.F. Ispol'zovanie prirodnogo ljogochnogo surfaktanta v kompleksnom lechenii tuberkuljoza ljogkih [Use of natural pulmonary surfactant in the complex treatment of pulmonary tuberculosis] / V.F. Zhemkov, V.B. Ivanovskij, M.V. Zhemkova [et al.] // Problemy tuberkuljoza i boleznej ljogkih [Problems of Tuberculosis and Lung Diseases]. — 2013. — № 2. — P. 35–39. [in Russian]

15. Gajda A.I. Jeffektivnost' i bezopasnost' primenenija tauraktanta pri lechenii lekarstvenno-ustojchivogo tuberkuljoza organov dyhanija [Efficacy and safety of tauraktant in the treatment of drug-resistant respiratory tuberculosis] / A.I. Gajda, A.G. Samojlova, M.I. Romanova [et al.] // Tuberkuljoz i bolezni ljogkih [Tuberculosis and Lung Diseases]. — 2025. — Vol. 103. — № 3. — P. 24–31. — DOI: 10.58838/2075-1230-2025-103-3-24-31. [in Russian]

16. Timakova Ju.I. Vozmozhnosti primenenija ljogochnogo surfaktanta v kompleksnoj terapii bol'nyh tuberkuljozom organov dyhanija: rezul'taty prospektivnogo sravnitel'nogo issledovanija [Possibilities of using pulmonary surfactant in complex therapy of patients with respiratory tuberculosis: results of a prospective comparative study] / Ju.I. Timakova, M.A. Plehanova, N.V. Chiginok [et al.] // Tuberkuljoz i bolezni ljogkih [Tuberculosis and Lung Diseases]. — 2024. — Vol. 102. — № 4. — P. 70–77. — DOI: 10.58838/2075-1230-2024-102-4-70-77. [in Russian]

17. Zhukova E.M. Ingaljacionnaja terapija surfaktantom v kompleksnom lechenii bol'nyh VICh-infekciej i tuberkuljozom s mnozhestvennoj lekarstvennoj ustojchivost'ju [Inhalation surfactant therapy in the complex treatment of patients with HIV infection and multidrug-resistant tuberculosis] / E.M. Zhukova, N.V. Stavickaja, E.Ju. Pushkareva, O.A. Smolenceva // Tuberkuljoz i bolezni ljogkih [Tuberculosis and Lung Diseases]. — 2023. — Vol. 101. — № 1S. — P. 32–38. — DOI: 10.58838/2075-1230-2023-101-1S-32-38. [in Russian]

18. Mileckij A.V. Ocenka jeffektivnosti tauraktant-terapii i ejo vlijanija na priverzhennost' lecheniju u bol'nyh tuberkuljozom s preshirokoj lekarstvennoj ustojchivost'ju [Evaluation of the efficacy of tauraktant therapy and its effect on treatment adherence in patients with pre-extensively drug-resistant tuberculosis] / A.V. Mileckij, E.M. Zhukova, A.R. Arojan [et al.] // Consilium Medicum [Consilium Medicum]. — 2026. — Vol. 28. — № 3. — P. 181–187. — DOI: 10.26442/20751753.2026.3.203613. [in Russian]