

РЕСПИРАТОРНАЯ ФУНКЦИЯ ПОСЛЕ ЛЕЧЕНИЯ ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ И ПРИЧИНЫ РЕЦИДИВОВ

Зарина Казбековна Джагаева¹, Ольга Заурбековна Басиева²,
Николай Викторович Кобесов³, Эвелина Таймуразовна Туаллагова⁴

¹⁻³ ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, Владикавказ, Россия

⁴ ГБУЗ «Республиканский клинический центр фтизиопульмонологии» Минздрава РСО-Алания, Владикавказ, Россия

¹ zarindag@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8627-7112>

² lal247@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8350-6362>

Аннотация

Введение. Реабилитация пациентов после лечения туберкулеза легких – отдельное направление исследований в области фтизиатрии и пульмонологии. Накопление данных о состоянии больных после лечения в близкий и отдаленный период позволяет выявлять факторы рецидивов заболевания. Проведение статистической оценки исходов лечения туберкулеза легких обеспечивает накопление параметрических данных о результатах терапевтических и реабилитационных мероприятий. **Цель работы** – анализ респираторной функции пациентов после лечения туберкулеза легких и возможных причин рецидивов заболевания с определением динамики функциональных резервов в зависимости от формы заболевания и методов его лечения. **Материалы и методы.** Проведен поиск научной русско- и англоязычной литературы за последние пять лет. Поиск осуществляли в базах PubMed, ResearchGate, Cyberlenica и eLibrary. **Результаты и обсуждение.** Установлено, что респираторная функция пациентов после лечения туберкулеза легких зависит от формы заболевания и методов инвазивного вмешательства, а также алгоритма их выбора в конкретном случае. В связи с многообразием форм легочного туберкулеза продолжается исследование последствий для респираторных функций применения таких операционных методов лечения, как торакопластика, клапанные бронхоблокации, кавернотомия, резекция. Исследования респираторной функции сосредоточены на пациентах со сложными, устойчивыми к лекарственной терапии формами туберкулеза. Выявлено, что причины и факторы риска рецидива туберкулеза включают рост доли возбудителей с множественной лекарственной устойчивостью и сопутствующие заболевания. Выделяют также в качестве факторов риска место проживания и социальное поведение индивида. **Заключение.** В современных исследованиях респираторной функции пациентов после лечения туберкулеза остро встает вопрос об увеличении доли микобактерий с множественной лекарственной устойчивостью, поступают предложения о профилактике рецидивов туберкулеза легких посредством скрининга состояния вылеченного пациента и разработки противорецидивных программ реабилитации. Прогностическая ценность респираторных параметров после оперативного лечения туберкулеза легких недостаточно изучена. При этом динамика функциональных резервов дыхательной системы позволяет оценить эффективность операционного вмешательства.

Ключевые слова: туберкулез легких, лечение, рецидив, причины, профилактика, респираторная функция.

Для цитирования: Джагаева З.К., Басиева О.З., Кобесов Н.В., Туаллагова Э.Т. Респираторная функция после лечения туберкулеза легких и причины рецидивов. Уральский медицинский журнал. 2022;21(4):85-92. <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-4-85-92>

@ Джагаева З.К., Басиева О.З., Кобесов Н.В., Туаллагова Э.Т.
@ Dzhasaeva Z.K., Basieva O.Z., Kobesov N.V., Tuallagova E.T.

RESPIRATORY FUNCTION AFTER PULMONARY TUBERCULOSIS TREATMENT AND CAUSES OF RELAPSESZarina K. Dzhagaeva¹, Olga Z. Basieva², Nikolaj V. Kobesov³, Evelina T. Tuallagova⁴¹⁻³ North Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russia⁴ Republican Clinical Center for Phthiopulmonology, Vladikavkaz, Russia¹ zarindag@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8627-7112>² lal247@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8350-6362>**Abstract**

Introduction. Rehabilitation of patients after pulmonary tuberculosis treatment is a separate area of research in the field of phthysiology and pulmonology. The accumulation of data on the condition of patients after treatment in the near and distant period makes it possible to identify the factors of disease recurrence. Statistical estimation of pulmonary tuberculosis treatment outcomes provides the accumulation of parametric data on the results of therapeutic and rehabilitation measures. **Purpose of the work** was to analyze respiratory function of patients after treatment of pulmonary tuberculosis and possible causes of relapses of the disease by defining the dynamics of functional reserves depending on the form of the disease and methods of its treatment. **Materials and methods.** Scientific Russian and English literature was searched for the last five years. The literature search was performed in the PubMed, ResearchGate, Cyberlenica, and eLibrary databases. **Results and Discussion.** It was established that respiratory function of patients after treatment of pulmonary tuberculosis depends on the form of the disease and methods of invasive intervention, as well as the algorithm of their choice in a particular case. Due to the variety of forms of pulmonary tuberculosis, the effects on respiratory function of such surgical methods of treatment as thoracoplasty, valve bronchoblocations, cavernotomy, resection continue to be studied. Studies of respiratory function have focused on patients with complicated, drug-resistant forms of tuberculosis. Causes and risk factors for tuberculosis recurrence have been found to include an increasing proportion of multidrug-resistant pathogens and comorbidities. The place of residence and social behavior of an individual are also singled out as risk factors. **Conclusion.** Current studies of respiratory function in patients after tuberculosis treatment have raised the question of the increase in the proportion of multidrug-resistant mycobacteria, and there are proposals for prevention of pulmonary tuberculosis recurrence by screening the treated patient and developing contra-cycling rehabilitation programs. Prognostic value of respiratory parameters after surgical treatment of pulmonary tuberculosis is insufficiently studied. At the same time the dynamics of functional reserves of the respiratory system allows to estimate the efficacy of surgical intervention.

Key words: pulmonary tuberculosis, treatment, relapse, causes, prevention, respiratory function.

For citation:

Dzhagaeva Z.K., Basieva O.Z., Kobesov N.V., Tuallagova E.T. Respiratory function after pulmonary tuberculosis treatment and causes of relapse. Ural medical journal. 2022;21(4):85-92. <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-4-85-92>

ВВЕДЕНИЕ

Каждый год мировая статистика заболеваемости туберкулезом (ТБ) насчитывает около 10 млн заболевших, из которых примерно 1,5 млн не выживают. Заболевание занимает лидирующие позиции среди причин смерти от инфекций [1]. Сегодня проблема ТБ имеет первостепенное значение в мире и Российской Федерации с целью дальнейшего планирования и совершения действий по снижению уровня заболевания, а в дальнейшем его ликвидации к 2030 г. [2]. Важным направлением устранения перенесенного ТБ является анализ состояния пациентов после их лечения. Накопление сведений позволяет организовывать профилактику рецидивов заболевания и улучшать качество жизни выздоровевших. Прогностическое значение респираторных функций в период реабилитации недостаточно изучено, поэтому необходим анализ проведенных исследований в данной сфере, в том числе с целью выявления взаимосвязей между формой

туберкулеза, способом его лечения и функциональными резервами.

Цель работы – анализ респираторной функции пациентов после лечения туберкулеза легких и возможных причин рецидивов заболевания с определением динамики функциональных резервов в зависимости от формы заболевания и методов его лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен поиск научной русско- и англоязычной литературы за последние 5 лет. Для поиска научной литературы использовали базы PubMed, ResearchGate, Cyberlenica и eLibrary. Поиск научных источников выполняли посредством ключевых словосочетаний на русском и английском языках «респираторная функция», «функция легких», «пульмонологическая функция», «функция дыхания», «после лечения туберкулеза», «причины рецидива туберкулеза». Первоначальный поиск проведен посредством поисковых систем

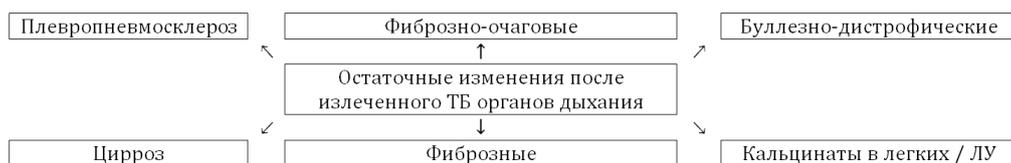


Рис. 1. Остаточные изменения после излеченного ТБС [3], ЛУ – лимфоидные узлы

Яндекс и Google, а более углубленный анализ опубликованных литературных источников выполняли непосредственно в специализированных базах научной литературы, указанных выше. Поиск литературы проведен за последние 5 лет, всего в обзорное исследование включены 26 источников, в том числе статьи из ведущих российских журналов по фтизиатрии, касающиеся тематики обзорного исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Восстановление пациентов после лечения ТБ легких зависит от множества факторов:

- (1) территориальное проживание и образ жизни пациента;
- (2) формы развития заболевания и уровня лекарственной устойчивости возбудителя;
- (3) выбранный метод лечения.

В официальных рекомендациях выделяют остаточные изменения после лечения ТБ органов дыхания (рис. 1). Естественно, наличие данных последствий приводит к ухудшению респираторной функции пациента, поэтому необходима организация реабилитации.

Респираторная функция пациентов после различных форм/методов/алгоритмов лечения ТБ

По мере устранения туберкулезного процесса степень обнаруживаемых обструктивных нарушений уменьшается. Чем больше обратимость компонентов обструкции, тем больше достигается нормализация работы легких, так как лечение направлено на обусловленные туберкулезным воспалением нарушения [4, 5]. Исследование (рис. 2) состояния пациентов после лечения хронического деструктивного ТБ легких показало улучшение индикаторов функции внешнего дыхания (ФВД), определенных посредством спирометрии с измерением бронходилатационного ответа с помощью симпатомиметика (β_2 -агониста короткого действия). При этом противотуберкулезная терапия включала лечебную бронхоскопию с эндо-/перибронхиальным введением препаратов и физиолечение (электрофорез, ингаляции), а в ряде случаев выполнена бронхолитическая терапия при наличии хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) [4]. Выполнен анализ вентиляционной и газообменной функции легких (рис. 3: а–в) после лечения посредством эндоскопической клапанной бронхоблокации (ЭКББ) вышеуказанной формы ТБ [6] и подтверждения успешности (заживление

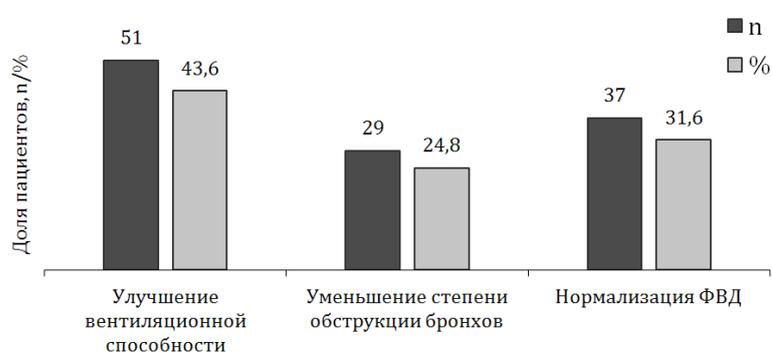


Рис. 2. Результаты лечения хронического деструктивного туберкулеза легких [3]. ФВД – функция внешнего дыхания

всех полостей распада) операции по данным компьютерной томографии. Установлено, что изменение показателя жизненной емкости легких (ЖЕЛ) коррелирует с уровнем оксигенации крови по показателям парциального напряжения кислорода и углекислого газа ($PaO_2/PaCO_2$). Более выраженное (на 23,4 % против 6,1 %) увеличение ОФВ1 отмечено для пациентов со значительным ухудшением показателей, чем при таковых, близких к нормальным соответственно. Установлено также, что более продолжительное проведение ЭКББ при сложных случаях ТБ легких способствует увеличению функциональных показателей (ОФВ1, ЖЕЛ, теста Тиффно, пиковой объемной скорости – ПОС).

Исследование изменения респираторной функции пациентов с установленным эндобронхиальным клапаном через 1–1,5 мес. после лечения каверн деструктивного ТБ легких показало, что у 62,2 % и 43,2 % больных не выявлено достоверных изменений вентиляционной способности легких (ЖЕЛ, ОФВ1, ПОС, средней объемной скорости при выдохе – СОС 25–75) и газового состава крови и (PaO_2 , $PaCO_2$ и сатурации гемоглобина кислородом в артериальной крови – SaO_2). У остальных пациентов чаще отмечено умеренное снижение показателей вследствие обструкции крупных бронхов и рестриктивных изменений с сохранением стабильного состояния больных. Установлено, что изменение показателей функции легких зависит от области локализации клапана, расположение которого в нижней зоне чаще приводит к снижению респираторной функции (ЖЕЛ, ОФВ1, в частности) [7]. В другом исследовании установлено, что после экстраплевральной пломбировки силиконовым имплантом молочной железы, не вызывающим отторжения, у пациентов с деструктивным легочным ТБ с множественной локализацией достигается эффект по закрытию полостей распада у всех исследуемых. Анализ респираторной функ-

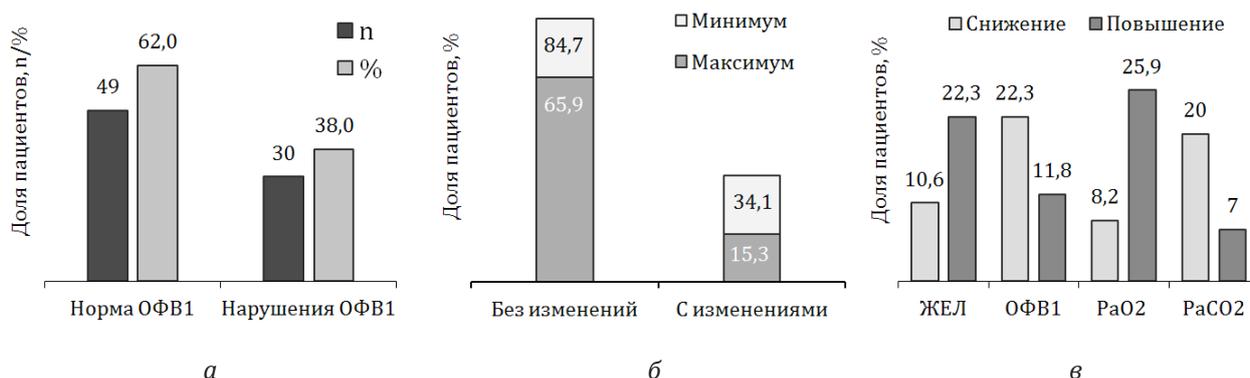


Рис. 3. Результаты исследования лечения хронического деструктивного ТБ легких посредством ЭКБ [6]: а – объем форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ1) до лечения: норма (≥ 80 % д.в.), нарушения (≥ 79 д.в.), д.в. – должная величина; б – доля пациентов с измененными функциональными показателями легких и без их изменений после лечения; в – изменение показателей: ЖЕЛ – жизненная емкость легких, PaO₂/PaCO₂ – парциальное напряжение кислорода/углекислого газа, соответственно

ции после имплантации показал ее ухудшение и улучшение у 32 % и 28 % пациентов соответственно. Особенно выраженная динамика на повышение или снижение показателей отмечена для ЖЕЛ и PaO₂ [8].

Проведена оценка ФВД после коллапсохирургического лечения, а именно торакопластики с использованием полипропиленовой сетки (имплантата Surgipro) фиброзно-кавернозного ТБ легких в сравнении с традиционной экстраплевральной верхнезадней торакопластикой. Спирографические исследования до/после операции показали более выраженное улучшение показателей после применения авторского инновационного метода. Использование сетчатого имплантата при формировании нового плеврального купола уменьшает коэффициент мертвого пространства и предотвращает развитие дыхательного дисбаланса [5]. Применение капанных бронхоблокаций (КББ) показало высокую эффективность при инфильтративном и диссеминированном ТБ легких. Осложнения, требующие применения данного метода, могут встречаться в 1 из 5 случаев, однако для точной статистики накоплено недостаточно данных в связи с редким применением технологии. Рентгенологический контроль через 2–6 мес. показал элиминирование полости распада / инфильтративных изменений и улучшение показателей спирометрии. Разрастание полости распада – неблагоприятный признак после КББ, однако причина кроется не в неэффективности метода. Данный итог требует направления пациента на резекционную хирургию [9]. Метод открытого лечения каверн (кавернотомия) эффективен при фиброзно-кавернозном ТБ органов дыхания. Данная разновидность заболевания плохо поддается лечению другими способами: из-за распространенности процесса достигаются низкие функциональные показатели резекционной хирургии, а из-за больших размеров каверн / их локализации коллапсохирургические вмешательства также не рекомендуются. Отмечено сохранение состояния полного клинического излечения от инфекционного заболевания и нормализация ФВД у 80 % исследованных пациентов в течение 5–17 лет, а показатель летальности в

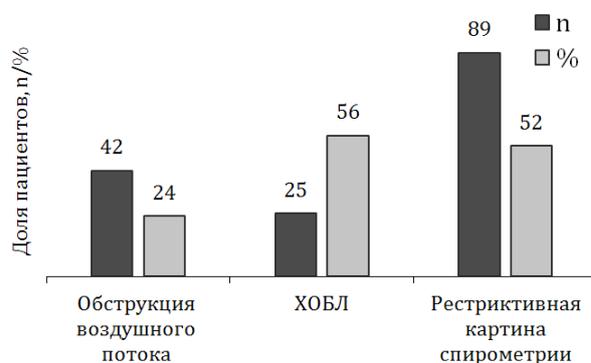


Рис. 4. Респираторная функция после успешного лечения туберкулеза [13]

отдаленные сроки составил 15 % [10]. Рассмотрен сложный случай лечения двустороннего деструктивного лекарственно-устойчивого ТБ легких с оценкой результатов лечения. Выполнение после противотуберкулезной химиотерапии (в связи с сохранением рецидивирующего кровохарканья) плевропневмонэктомии посредством видеоассистированной торакокопии, далее внутривенного лазерного облучения крови и экстраплеврального пневмолиза с установкой силиконовой пломбы приводит к улучшению респираторных функций, рассасыванию/уплотнению очагов [11].

Факторы снижения респираторной функции после лечения ТБ

Проведена оценка результатов лечения лекарственно-устойчивого ТБ через 41 мес. Выявлены такие последствия, как развитие фиброза и бронхоэктаза у 52 % и 12 % пациентов, а у 41 % отмечен объем форсированного выдоха (ОФВ1) $\leq 0,70$. Таким образом, доля пациентов с остаточными легочными нарушениями достаточно высока, особенно при рецидивирующем туберкулезе и тяжелом радиологическом заболевании. Дополнительная хирургическая резекция коррелирует с высоким процентом сниженных ОФВ1 и ЖЕЛ [12]. Оценка функции легких при успешно пролеченном ТБ нередко выявляет вентиляционные дефекты и ХОБЛ (рис. 4).

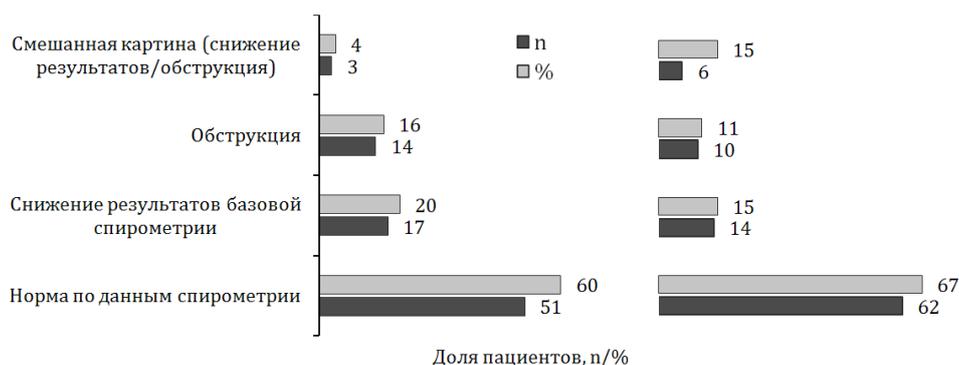


Рис. 5. Доля первичных случаев и рецидивов среди различных форм ТБ [20]

Установлено, что рестриктивная картина спирометрии взаимосвязана с женским полом ($p = 0,004$) и сахарным диабетом ($p = 0,03$). Скрининг на хронические заболевания легких после лечения и связь с клиниками респираторного здоровья должны быть включены в план рутинного ведения всех случаев ТБ, независимо от традиционных факторов риска (ХОБЛ, пожилой возраст, курение) [13, 14]. Отдельно изучается ограничение легочной деятельности у пациентов с ВИЧ и ТБ со сравнением функции легких через 6 и 12 мес. после лечения (рис. 5: а, б). Пациенты получили стандартное лечение ТБ первой линии и антиретровирусную терапию, включающую эфавиренц, тенофовир, эмтрицитабин. Через 12 мес. у 33 % участников наблюдались нарушения функции легких [15].

В целом почти у половины всех больных ТБ развивается нарушение функции легких, что подчеркивает необходимость тестирования состояния органа после окончания лечения. Факторы риска снижения функции легких включают наличие в прошлом культурально-положительного ТБ легких, возраст старше 50 лет, рецидивирующий ТБ [16]. Выявлена корреляция между особенностями пневмонэктомии (сроками операции/интубации) и ее результатами (наличием легочных осложнений) с постоперационными показателями респираторной функции при лечении ТБ легких. Установлено, что величина находится в обратной корреляции ($-0,56$) с длительностью операции, а остаточный и внутригрудной объемы легких напрямую ($0,52$ и $0,61$ соответственно) коррелируют с наличием легочных послеоперационных осложнений, а именно острого респираторного дистресс-синдрома [17]. Важно отметить также, что туберкулезный процесс малого объема чаще приводит к ухудшению вентиляционной способности легких после установки клапана, а при распространенном туберкулезе выявлены случаи отсутствия снижения и даже улучшения респираторной функции [7]. Наличие активного туберкулеза в анамнезе однозначно связано со снижением процента прогнозируемых ЖЕЛ и ОФV1, увеличением вероятности обструкции воздушного потока и спирометрической рестриктивной картиной. Нередко наблюдается наличие кашля, мокроты и одышки при физической нагрузке после активного ТБ в анамнезе [18].



Рис. 6. Респираторная функция по данным спирометрии и рентгенографии после успешного лечения туберкулеза через 6 и 12 месяцев у пациентов с ВИЧ. Составлено по данным [16]

Причины рецидива ТБ легких после лечения

Рецидивы после лечения среди пациентов с ТБ легких нередки, однако провоцирующие факторы изучены недостаточно. Оценка смертности и заболеваемости после лечения ТБ легких показала прямую зависимость от территории с высокими показателями заболеваемости. Треть всех случаев ухудшения функции легких вследствие повторной заболеваемости приходилась на 15 или более лет после случая ТБ [19]. Пациенты, у которых недавно был диагностирован ТБ, имеют более высокий риск смерти, чем исходное население, даже после лечения заболевания [15]. Рецидивы ТБ имеют тенденцию к росту в связи распространенностью множественной лекарственной устойчивости (МЛУ), что приводит к формированию хронических деструктивных форм ТБ (рис. 5).

Важно отметить, что клиническая картина рецидивов ТБ легких протекает тяжелее, чем при первых случаях заболевания [20]. Остается актуальной проблема ранних рецидивов ТБ органов дыхания в связи с тем, что такие пациенты могут быть одним из источников увеличения числа больных с хроническими формами ТБ и возбудителями



Рис. 6. Причины рецидива ТБ [21]

с МЛУ. Важно изучение причин рецидивов ТБ легких и принятие предупредительных мер. Одним из провоцирующих факторов рецидива ТБ является сопутствующая патология, встречающаяся в 51,6 % случаев. При этом у половины повторно заболевших пациентов обнаруживаются коморбидные состояния (два и более заболевания). На рис. 6 представлены факторы риска раннего рецидива ТБ легких.

В целом случаи ТБ сокращаются, однако среди повторных отмечается увеличение при сравнении их соотношения с первичными заболеваниями. Данная тенденция неблагоприятна, особенно в свете быстро развивающейся эпидемии ТБ с МЛУ. В Узбекистане отмечены факторы, связанные с рецидивирующим ТБ и включающие такие особенности пациента, как возраст (35–55 лет); наличие положительного мазка ТБ легких; проживание в определенных районах страны; наличие определенных сопутствующих заболеваний (ХОБЛ, ВИЧ); высокая доля безработных/пенсионеров/инвалидов. Пациенты с рецидивирующим ТБ также имели более высокую вероятность неблагоприятного исхода лечения [22]. Отмечена также связь между поликлональной инфекцией *Mycobacterium tuberculosis* и повышенным риском рецидива заболевания [23].

Рецидив ТБ формируется в силу различных причин: реактивации того же штамма или повторной инфекции нового штамма. Последние привлекают особое внимание в связи с их значимостью в условиях эндемии ТБ с высокими показателями коинфекции с ВИЧ. Поэтому необходимо усовершенствование стратегий раннего выявления повторного ТБ, а также расширенные варианты лечения, в частности,

усиленное начальное лечение, продление лечения и вторичная профилактическая терапия для пациентов с множественными факторами риска [24]. Рецидивирующий ТБ – важный показатель эффективности борьбы с заболеванием. Частота его развития сильно варьируется в разных странах (от 4,9 до 47 %). Кроме вышеуказанных факторов выделяют другие причины, связанные с высокой частотой рецидивов: гендерные различия, недостаточное питание, злоупотребление психоактивными веществами и воздействие окружающей среды, такое как силикоз. Среди сопутствующих заболеваний выделяют сахарный диабет, почечную недостаточность, системные патологии (иммуносупрессивные состояния, в том числе ВИЧ) [25]. Необходима дальнейшая верификация некоторых видов реактивации туберкулезного процесса (рецидив, реинфекция, суперинфекция). Рекомендации ВОЗ направлены на диагностирование повторного ТБ как нового для упрощения анализа с подбором режима противотуберкулезного лечения. Пока сложные методы анализа возможностей реактивации ТБ не повсеместны и не вызывают ощущение оправданности [26].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные тенденции усовершенствования профилактики и лечения ТБ в сфере исходов лечения и рецидивов включают: анализ состояния пациентов после различных схем лечения. Среди последних проводится поиск наиболее эффективных для конкретных форм ТБ. Немного исследований посвящено анализу состояния пациентов в катамнезе. Поднимаются вопросы о профилактике рецидивов ТБ посредством скрининга состояния вылеченного пациента и разработки противорецидивных программ реабилитации. Исследователями различных стран рассматриваются ключевые и дополнительные факторы повышения риска рецидивов развития ТБ. Особенно остро встает вопрос об увеличении доли микобактерий с МЛУ. Следует отметить, что увеличение доли ТБ, вызванного микобактериями с МЛУ, приводит к постоянному повышению актуальности хирургического лечения. Оперативное вмешательство однозначно требует проверки спирометрических функций после лечения, поэтому большинство исследований сосредоточено на оценке форм ТБ, устойчивых к консервативному лечению. В результате анализа исследований в сфере хирургического лечения ТБ легких установлено, что прогностическая ценность послеоперационного состояния респираторных функций изучена недостаточно.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2019. Geneva, 2019 : [сайт]. URL: https://www.who.int/tb/publications/global_report/en/ (дата обращения: 20.01.2022).
2. Global Tuberculosis Report 2018 : [сайт]. URL: http://www.who.int/tb/publications/global_report/en/ISBN978-92-4-166664-6 (дата обращения: 20.01.2022).
3. Общероссийская общественная организация «Российское общество фтизиатров». Клинические рекомендации. Туберкулез у взрослых. 2021. 135 с. [сайт]. URL: http://roftb.ru/netcat_files/userfiles/doc/2021/Tuberkulez%20u%20vzroslyh_2021.pdf (дата обращения: 26.05.2022)
4. Исмаилзаде Д.М., Байрамов Р.И., Нагиева У.Б., Ахундова И.М. Оценка и динамика состояния бронхиальной проходимости у больных хроническим деструктивным туберкулезом легких до и после лечения. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2018;1:36–40.
5. Белов С.А., Григорюк А.А. Влияние торакопластики на функцию внешнего дыхания. *Новости хирургии*. 2019;3:264–268. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2019.3.264>
6. Попова Л.А., Шергина Е.А., Багдасарян Т.Р., Черных Н.А., Сидорова Н.Ф., Ловачева О.В. Динамика вентиляционной и газообменной функций легких при эффективной эндоскопической клапанной бронхоблокации у больных деструктивным туберкулезом легких. *Туберкулез и болезни легких*. 2018;96(11):35–43. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2018-96-11-35-43>
7. Попова Л.А., Шергина Е.А., Ловачева О.В., Багдасарян Т.Р., Черных Н.А., Нефедов В.Б. Функциональный ответ на установку эндобронхиального клапана у больных деструктивным туберкулезом легких. *Туберкулез и болезни легких*. 2016;94(9):30–38. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2016-94-9-30-38>
8. Красникова Е.В., Багиров М.А., Ловачева О.В., Попова Л.А., Садовникова С.С., Карпина Н.Л. Эффективность экстраплевральной plombировки силиконовым имплантом у больных деструктивным туберкулезом легких и ее влияние на функциональное состояние легких и газовый состав крови. *Туберкулез и болезни легких*. 2019;97(3):16–25. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-3-16-25>
9. Делахов А.С., Кравченко А.Ф., Павлова Е.С., Тарасова А.А. Эффективность применения клапанной бронхоблокации в комплексном лечении больных туберкулезом органов дыхания. *Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия: Медицинские науки*. 2018;3(12):22–29. [https://doi.org/10.25587/SVFU.2018.3\(12\).18852](https://doi.org/10.25587/SVFU.2018.3(12).18852)
10. Омельчук Д.Е., Наркевич А.А., Наркевич А.Н. Результаты метода открытого лечения каверн (кавернэктомии) при фиброзно-кавернозном туберкулезе органов дыхания. *Сибирское медицинское обозрение*. 2020;4(124):56–62. <https://doi.org/10.20333/2500136-2020-4-56-62>
11. Красникова Е., Алиев В., Лепеха Л., Садовникова С., Карпов С., Проходцов Д., Багиров М. Интраоперационные инновационные технологии и внутривенное лазерное облучение крови в комплексном лечении при двустороннем деструктивном лекарственно-устойчивом туберкулезе легких. *Врач*. 2018;11:43–48. <https://doi.org/10.29296/25877305-2018-11-08>
12. Vashakidze SA, Kempker JA, Jakobia NA, Gogishvili SG, Nikolaishvili KA, Goginashvili LM, Magee MJ, Kempker RR. Pulmonary function and respiratory health after successful treatment of drug-resistant tuberculosis. *Int. J. Infect. Dis*. 2019;82:66–72. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.02.039>
13. Ranzani OT, Rodrigues LC, Bombarda S, Minto CM, Waldman EA, Carvalho CRR. Long-term survival and cause-specific mortality of patients newly diagnosed with tuberculosis in São Paulo state, Brazil, 2010–15: a population-based, longitudinal study. *Lancet Infect. Dis*. 2020;20(1):123–132. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(19\)30518-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(19)30518-3)
14. Gupte AN, Paradkar M, Selvaraju S, Thiruvengadam K, Shivakumar SVBY, Sekar K [et al]. Assessment of lung function in successfully treated tuberculosis reveals high burden of ventilatory defects and COPD. *PLoS One*. 2019;14(5):e0217289. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217289>
15. Auld S.C., Kornfeld H., Maenetje P., Mlotshwa M., Chase W. [et al]. Pulmonary restriction predicts long-term pulmonary impairment in people with HIV and tuberculosis. *BMC Pulm. Med*. 2021;21(1):19. <https://doi.org/10.1186/s12890-020-01368-4>
16. Chushkin MI, Ots ON. Impaired pulmonary function after treatment for tuberculosis: the end of the disease? *J. Bras. Pneumol*. 2017;43(1):38–43. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562016000000053>
17. Денисова Н.В., Кокорина Е.В. Взаимосвязь послеоперационных осложнений с прогнозируемой функцией легких после пневмонэктомии у больных туберкулезом легких. *Вестник центрального научно-исследовательского института туберкулеза*. 2021;S1:159–60.
18. Powers M, Sanchez TR, Welty TK, Cole SA, Oelsner EC, Yeh F, Turner J, O'Leary M [et al]. Lung function and respiratory symptoms after Tuberculosis in an American Indian population. The strong heart study. *Ann. Am. Thorac. Soc*. 2020;17(1):38–48. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201904-2810C>
19. Menzies NA, Quaife M, Allwood BW, Byrne AL, Coussens AK, Harries AD [et al]. Lifetime burden of disease due to incident tuberculosis: a global reappraisal including post-tuberculosis sequelae. *Lancet. Glob. Health*. 2021;9(12):e1679–e1687. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00367-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00367-3)
20. Ходжаева М.И., Сиронов Б.Н. Особенности развития и течения рецидивов туберкулеза легких. *Молодой ученый*. 2018;10.1(196.1):57–59.
21. Алексеев С.Н., Дробот Н.Н. Ранние рецидивы туберкулеза легких – эпидемиологические и экономические проблемы. *Современные проблемы науки и образования*. 2019;2:156.
22. Gadoev J, Asadov D, Harries AD, Parpieva N, Tayler-Smith K, Isaakidis P [et al]. Recurrent tuberculosis and associated factors: A five – year countrywide study in Uzbekistan. *PLoS One*. 2017;12(5):e0176473. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176473>
23. Cudahy PGT, Wilson D, Cohen T. Risk factors for recurrent tuberculosis after successful treatment in a high burden setting: a cohort study. *BMC Infect Dis*. 2020;20(1):789. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05515-4>
24. Naidoo K, Dookie N. Insights into Recurrent Tuberculosis: Relapse Versus Reinfection and Related Risk Factors. *Tuberculosis InTech*. 2018: <http://www.intechopen.com/books/tuberculosis/insights-into-recurrent-tuberculosis-relapse-versus-reinfection-and-related-risk-factors>. <https://doi.org/10.5772/intechopen.73601>

25. Mirsaeidi M, Sadikot RT. Patients at high risk of tuberculosis recurrence. Int. J. Mycobacteriol. 2018;7(1):1–6. https://doi.org/10.4103/ijmy.ijmy_164_17. PMID: 29516879
26. Бобоходжаев О.И., Сиродждинова У.Ю., Джумаев Р.Р., Махмудзода И.С. К вопросу о реактивации туберкулезного процесса. Вестник Авиценны. 2018;2-3:320–324. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2018-20-2-3-320-324>

Сведения об авторах:

З. К. Джагаева – кандидат медицинских наук
О. З. Басиева – кандидат медицинских наук
Н. В. Кобесов – кандидат медицинских наук
Э. Т. Туаллагова

Information about the authors

Z. K. Dzhagaeva – MD
O. Z. Basieva – MD
N. V. Kobesov – MD
E. T. Tuallagova

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflicts of interests. The authors declare no conflicts of interests.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Этическая экспертиза не применима.
Ethics approval is not applicable.

Информированное согласие не требуется.
Informed consent is not required.

Статья поступила в редакцию 05.04.2022; одобрена после рецензирования 30.05.2022; принята к публикации 29.07.2022.

The article was submitted 05.04.2022; approved after reviewing 30.05.2022; accepted for publication 29.07.2022.