

Левшина Дарья Сергеевна, студент,
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет, Белгород

Коншина Ирина Дмитриевна, студент,
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет, Белгород

Киреев Павел Дмитриевич, студент,
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет, Белгород

Бочарова Ксения Александровна, кандидат медицинских наук,
доцент, заведующая кафедрой микробиологии и вирусологии
с курсом клинической иммунологии, Белгородский государственный
национальный исследовательский университет, Белгород

КЛИНИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ТУБЕРКУЛЕЗА, КОТОРЫЕ НАИБОЛЕЕ СИЛЬНО ВЛИЯЮТ НА ЛЕТАЛЬНОСТЬ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ПАТОГЕНЕЗ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Клинические осложнения туберкулеза в Белгородской области существенно влияют на летальность. Распространение осложнений связано с особенностями эпидемиологии и медицинской помощи в регионе. Понимание патогенеза осложнений в контексте региональных особенностей поможет оптимизировать стратегии лечения и снизить летальность туберкулеза в Белгородской области.

Ключевые слова: *Mycobacterium tuberculosis*, туберкулез, Белгородская область, осложнения, статистика,

Введение. Туберкулез по-прежнему представляет серьезную угрозу для человечества, и в течение последних тридцати лет мы наблюдали рецидивы заболевания даже в странах, где, как считалось, туберкулез был побежден. Общепринято мнение, что для борьбы с глобальной пандемией срочно необходимы более эффективные инструменты борьбы, такие как новая диагностика, новая вакцина и новые лекарства, хотя пока недостаточное понимание механизма патогенеза *Mycobacterium tuberculosis* является серьезным препятствием для разработки этих инструментов борьбы [5].

Туберкулез является ведущей инфекционной причиной смерти во всем мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2022 году 10 миллионов человек заболели туберкулезом, и 1,6 миллиона человек умерли от туберкулеза, включая 230,000 детей. За последние 200 лет туберкулез унес жизни более миллиарда человек – больше смертей, чем от малярии, гриппа, оспы, ВИЧ/СПИДа, холеры и чумы вместе взятых. Хотя лечение туберкулеза существует, лекарственная устойчивость представляет собой постоянную угрозу [7].

Туберкулезные бактерии вдыхаются в виде аэрозольных капель, попадают в легкие и, когда врожденная иммунная защита хозяина не в состоянии уничтожить бактерии, они начинают размножаться внутри альвеолярных макрофагов, а затем распространяются в другие ткани и органы через кровоток и лимфоток. Как только начинается клеточно-опосредованный иммунный ответ, репликация бактерий обычно контролируется, и в 90-95% случаев не возникает явных признаков или симптомов заболевания (латентный туберкулез). Во время



латентной инфекции устанавливается динамическое равновесие между бактериями и иммунными реакциями хозяина, и любое событие, ослабляющее клеточно-опосредованный иммунитет, может привести к активной репликации бактерий, повреждению тканей и возникновению заболевания (активный туберкулез) [3].

Статистика. По итогам 2022 года показатель заболеваемости активным туберкулезом, с диагнозом, установленным впервые в жизни, с учетом всех ведомств уменьшился на 3.4% и составил 11.4 на 100000 населения (2021 г. – 11.8).

Ниже среднего по области этот показатель в: Красноярском – 0.0; Ракитянском – 2.9; Чернянском – 3.2; Вейделевском – 5.4; Алексеевском городском округе – 5.0; Вейделевском – 5.5; Ракитянском – 5.8; Чернянском – 6.5 районах и Губкинском городском округе – 8.6.

Показатель рецидивов туберкулеза уменьшился на 33.3% и составил 1.4 на 100 000 населения (2021 г. – 2.1), по РФ – 7.5, по ЦФО – 3.5.

Показатель инвалидности в 2021 году уменьшился на 64.3% и составил 0.5 на 10 000 населения (2021 г. – 1.4), РФ – 19.5, ЦФО – 5.3.

Показатель заболеваемости туберкулезом детей (0-14 лет) за 2020 год остался на уровне предыдущего года и составил 1.2 на 100000 детского населения (2021 г. – 1.2), по РФ – 6.2, ЦФО – 3.8.

Показатель заболеваемости туберкулезом детей подросткового возраста (15-17 лет) в 2022 году уменьшился на 50.0% и составил 2.3 на 100000 подросткового населения (2021 г. – 4.6), по РФ – 12.7, ЦФО – 6.0.

Охват населения профилактическими осмотрами всеми методами, в сравнении с 2021 годом, уменьшился на 0.7% и составил 73.3% (2022 г. – 73.8%), РФ – 66.7%, ЦФО – 63.8%.

Одним из самых информативных показателей, характеризующих эпидемическую обстановку по туберкулезу в территории, является показатель смертности от туберкулеза. В 2022 году он остался на уровне 2021 года и составил 0.5 на 100000 населения (2020 г. – 0.5).

Однако значительно выше среднего по области этот показатель в: Красненском – 8.9; Корочанском – 2.6 районах; Новооскольском – 2.5; Алексеевском – 1.7 и Шебекинском – 1.2 городских округах.

Число умерших в стационаре от туберкулеза в 2022 году уменьшилось на 2 человека и составило 4 человека или 50.0% от общего числа умерших больных от активного туберкулеза (2021 г. – 6 человек или 100.0% от общего числа умерших больных от активного туберкулеза) [9].

Осложнения. Туберкулез легких имеет множество осложнений. Легочное кровотечение при туберкулезе легких может быть обусловлено различными микробиологическими и иммунопатологическими механизмами. *M. tuberculosis* может вызывать воспаление и некроз в легочной ткани, включая структуры сосудов. Это может привести к повреждению сосудистой стенки, что увеличивает риск кровотечения. В ходе туберкулезного процесса может происходить формирование каверн – полостей в легочной ткани, заполненных казеозным материалом [6]. Разрушение структур вокруг каверн может включать в себя и сосуды, что способствует легочным кровотечениям. Воспалительный процесс при туберкулезе может затрагивать и окружающие сосуды, что увеличивает вероятность их повреждения и последующего кровотечения. Внутри туберкулезных очагов может происходить некроз тканей, формирование язв и казеозных масс. Это может создавать условия для разрыва кровеносных сосудов и кровотечения. В ответ на воспаление и кровотечение может активироваться система фибринолиза, что способствует растворению образовавшегося тромба и поддерживает кровоточивость. Некоторые исследования показывают, что *M. tuberculosis* может иметь способность инвазии эндотелиальных клеток сосудов, что также может быть связано с повреждением сосудов и развитием кровотечения [2].



Вторичный спонтанный пневмоторакс является одним из основных осложнений туберкулеза легких и может представлять угрозу для жизни, если прогрессирует до напряженного пневмоторакса. Сообщалось, что частота спонтанного пневмоторакса при туберкулезе легких составляет 1,3–5%. Правильная начальная оценка и оперативное вмешательство предотвратят ухудшение гемодинамики при напряженном пневмотораксе. Подход к лечению обычно включает немедленное инвазивное лечение, включая торакоцентез и торакоскопическую операцию. Однако в клинических условиях с ограниченными ресурсами это невозможно сделать быстро [4].

Дыхательная недостаточность при туберкулезе легких связана с прогрессированием инфекции *Mycobacterium tuberculosis* в легочной ткани и иммунным ответом организма на эту инфекцию. Туберкулез начинается с инфицирования легочной ткани бактерией *M. tuberculosis*. Эти бактерии обладают способностью проникать в макрофаги и выживать внутри них, что способствует их распространению. *M. tuberculosis* вызывает формирование специфических структур, называемых туберкулезными очагами. Эти очаги представляют собой скопления инфицированных клеток и воспалительных элементов, включая лейкоциты, фиброзные ткани и казеозный материал [3]. Организм запускает иммунный ответ на *M. tuberculosis*, приводя к воспалению вокруг туберкулезных очагов. Макрофаги, лейкоциты и другие клетки иммунной системы активируются для борьбы с бактериями. В центре туберкулезных очагов может образовываться казеозный некроз – вещество, состоящее из мертвых клеток и бактерий. Этот процесс может привести к разрушению легочной ткани. В ответ на воспаление и разрушение ткани возникает процесс фиброза, который приводит к образованию соединительнотканых структур в легких. Это может привести к образованию каверн – полостей, заполненных воспалительными продуктами. Образование каверн и фиброза может привести к сужению дыхательных путей и уменьшению функциональной поверхности легких для газообмена. По мере прогрессирования болезни и повреждения легочной ткани возникают условия, способствующие развитию дыхательной недостаточности. Обструкция дыхательных путей, изменения в газообмене и общий стресс на организм могут содействовать этому осложнению [1].

Легочное сердце формируется у больных туберкулезом легких при длительно текущем хроническом процессе. Такие процессы сопровождаются развитием в легких соединительной ткани, что уведет к уменьшению количества нормальных сосудов в легких. А это, в свою очередь, приводит к нарастанию нагрузки на сердце, которое обеспечивает поступление крови в сосудистое русло легких. Происходит сначала увеличение мышечной массы сердца, а затем, по мере его истощения – расширение сердечных камер, что приводит к снижению насосной функции [5].

Амилоидоз внутренних органов – это нарушение белкового обмена и выпадение белковых масс (амилоида – белково-полисахаридного комплекса) в ткани организма, по ходу сосудов в них, в стенки сосудов, оболочки и ткани железистых органов. Чаще всего амилоидозом внутренних органов при туберкулезе поражаются почки, печень, селезенка, надпочечники, кишечник, сердце. При этом происходит нарушение функции органа. На вскрытии органы умерших, поражённых амилоидозом, имеют белый сальный вид [8].

Заключение. Туберкулез легких при ненадлежащем лечении связан со значительной смертностью и заболеваемостью. Осложнения при туберкулезе в Белгородской области встречаются часто и могут возникнуть у пациента во время лечения или после его окончания. Своевременное выявление осложнения предотвращает смертность. Сопутствующие заболевания отрицательно влияют на исход при туберкулезе. Все осложнения, связанные с туберкулезом легких, требуют в основном симптоматического лечения с мониторингом



состояния. Осложнения, вызванные туберкулезом, возникают в основном из-за задержки в постановке диагноза и начале лечения, чего можно избежать. Это подчеркивает настоятельную необходимость и важность выявления, скрининга, оптимального лечения у этих пациентов в дополнение к программным достижениям в лечении осложнений туберкулеза.

Список литературы:

1. Byrne AL, Marais BJ, Mitnick CD, et al.. Tuberculosis and chronic respiratory disease: a systematic review. *Int J Infect Dis* 2015; 32: 138–146.
2. Dorhoi A, Kaufmann SH. Pathology and immune reactivity: understanding multidimensionality in pulmonary tuberculosis. *Semin Immunopathol* 2016; 38: 153–166.
3. Maguire GP, Anstey NM, Ardian M, et al.. Pulmonary tuberculosis, impaired lung function, disability and quality of life in a high-burden setting. *Int J Tuberc Lung Dis* 2009; 13: 1500–1506.
4. Ralph AP, Kenangalem E, Waramori G, et al.. High morbidity during treatment and residual pulmonary disability in pulmonary tuberculosis: under-recognised phenomena. *PLoS One* 2013; 8: e80302.
5. Гавриченко, С.С. Микробиология: учеб. пособие / С. С. Гавриченко, С.И. Якубовская. – Минск: РИПО, 2022. – 270 с. – ISBN 978-985-895-024-8. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789858950248.html>.
6. Зверев, В.В. Микробиология: учебник / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – 2-е изд., перераб. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 616 с. – ISBN 978-5-9704-6396-3. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>.
7. Маннапова, Р.Т. Микробиология, микология и основы иммунологии: учебник / Р.Т. Маннапова. – Москва: Проспект, 2023. – 616 с. – ISBN 978-5-392-37534-9. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392375349.html>.
8. Ножевникова А.И., Бочкова Е.А., Плаунов В.К. Мультивидовые биопленки в экологии, медицине и биотехнологии. // *Микробиология*. – 2015. – Т.84. – №6. – С.623-644.
9. Основные показатели деятельности медицинских организаций и состояния здоровья населения Белгородской области за 2021 год. [Текст] / Редактор: к.м.н. Степчук М.А.: Департамент здравоохранения и социальной защиты населения Белгородской области Медицинский информационно-аналитический центр. – Белгород, 2022.

