

# **ВЛИЯНИЕ ИММУНОМОДУЛЯЦИИ, ВЫЗВАННОЙ COVID-19, НА ПАТОГЕНЕЗ ТУБЕРКУЛЕЗНОГО СПОНДИЛИТА: ИЗМЕНЕНИЯ В ТКАНЕВЫХ СТРУКТУРАХ И МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ**

**Мамажонов Икболжон Марибжонович.**, ассистент Андиганский государственный медицинский институт.

**Махкамов Носиржон Жураевич.**, Андиганский государственный медицинский институт, д.м.н., доцент

## **Введение**

Туберкулезный спондилит (ТС) остается серьезной медико-социальной проблемой, особенно у пожилых пациентов и лиц с ослабленным иммунитетом. Пандемия COVID-19 вызвала значительные изменения в функционировании иммунной системы, что могло повлиять на течение различных инфекционных заболеваний, включая туберкулез.

Одним из ключевых аспектов патогенеза ТС является состояние микроциркуляции и структурные изменения тканей позвоночника. Иммуномодуляция, вызванная SARS-CoV-2, способна изменять воспалительный процесс, васкуляризацию и репаративные механизмы в пораженных тканях. Вирусная инфекция может усиливать дисфункцию эндотелия, способствовать гипоксическим повреждениям и влиять на взаимодействие макрофагов с *Mycobacterium tuberculosis*.

Настоящее исследование направлено на изучение особенностей изменений в тканевых структурах и микроциркуляции позвоночника у пациентов с туберкулезным спондилитом в условиях иммунных сдвигов, вызванных COVID-19. Анализ этих процессов позволит глубже понять механизмы прогрессирования заболевания и разработать новые подходы к его лечению.

***Ключевые слова:** туберкулезный спондилит, COVID-19, иммуномодуляция, микроциркуляция, тканевые изменения, гипоксия, воспаление, эндотелиальная дисфункция.*

## **THE IMPACT OF COVID-19-INDUCED IMMUNOMODULATION ON THE PATHOGENESIS OF TUBERCULOUS SPONDYLITIS: CHANGES IN TISSUE STRUCTURES AND MICROCIRCULATION**

**Mamajonov Ikboljon Maribjanovich**, Andijan State Medical Institute

**Makhkamov Nasirjon Jorayevich, DSc**, Andijan State Medical Institute.

### **Introduction**

Tuberculous spondylitis (TS) remains a significant medical and social challenge, particularly in elderly patients and immunocompromised individuals. The COVID-19 pandemic has led to profound alterations in immune system

function, potentially affecting the course of various infectious diseases, including tuberculosis.

One of the key aspects of TS pathogenesis is the state of microcirculation and structural changes in spinal tissues. SARS-CoV-2-induced immunomodulation can alter inflammatory responses, vascularization, and reparative mechanisms in affected tissues. Viral infection may exacerbate endothelial dysfunction, contribute to hypoxic damage, and influence macrophage interactions with *Mycobacterium tuberculosis*.

This study aims to investigate the specific changes in tissue structures and spinal microcirculation in patients with tuberculous spondylitis under the immune shifts induced by COVID-19. Understanding these processes will provide deeper insights into disease progression mechanisms and facilitate the development of novel treatment approaches.

**Keywords:** *tuberculous spondylitis, COVID-19, immunomodulation, microcirculation, tissue changes, hypoxia, inflammation, endothelial dysfunction.*

### **Цель работы:**

Целью данного исследования является оценка воздействия инфекции COVID-19 на пациентов с туберкулезным спондилитом и выявление взаимосвязи между этими двумя заболеваниями. Кроме того, исследуется, как изменения в диагностике, лечении и последствиях туберкулезного спондилита, возникшие в период пандемии COVID-19, могут привести к разработке новых рекомендаций для медицинской практики.

### **Материалы:**

В нашем исследовании принимали участие 75 пациентов с туберкулезным спондилитом, проходивших лечение в Андижанском областном центре фтизиатрии и пульмонологии в период с 2019 по 2023 год, а также 20 здоровых человек.

### **Результаты:**

По результатам исследования были выявлены иммунологические и патогенетические изменения между инфекцией COVID-19 и туберкулезным спондилитом. МРТ-изображения и лабораторные результаты, полученные от пациентов, показали, что у больных, перенесших COVID-19, наблюдаются явные изменения, касающиеся дисков и позвонков, при этом было зафиксировано изменение иммунной системы и патогенетические изменения. В то же время, среди здоровых членов контрольной группы такие изменения не наблюдались.

Лабораторные результаты и патогенетический анализ показали, что инфекция COVID-19 усиливает системное воспаление и иммунологические реакции у пациентов с туберкулезным спондилитом. Между группой пациентов и здоровыми участниками наблюдаются значительные различия в

иммунных реакциях и показателях крови. Образование антител и цитокинов против COVID-19, а также повышенная активность и направленность в патогенезе заболеваний были также замечены.

### **Заключение:**

Результаты исследования указывают на влияние инфекции COVID-19 на туберкулезный спондилит, что может привести к усилению иммунной системы и патогенетическим изменениям из-за взаимодействия этих двух заболеваний. Патогенетическая связь между туберкулезным спондилитом и COVID-19, выявленная через клинические и лабораторные показатели, предоставляет важные данные для дальнейших исследований и разработки стратегий лечения. Кроме того, это открывает возможности для разработки новых подходов к управлению иммунной системой и лечению инфекций.

COVID-19 и туберкулезный спондилит являются важной проблемой для пожилых пациентов, поскольку возрастные изменения иммунной системы усложняют взаимодействие этих заболеваний и диагностику. Туберкулезный спондилит — это острое и хроническое заболевание, которое может привести к высоким рискам при сочетании с другими проблемами у пациентов пожилого возраста. Инфекция COVID-19 также распространяется быстро среди пожилых людей, и патогенетические изменения у них могут вызывать различные аллергические реакции.

Оральный тест на пищевые аллергии признан "золотым стандартом" для диагностики аллергических реакций. Его эффективность в выявлении аллергических реакций, связанных с COVID-19 и туберкулезным спондилитом у пожилых пациентов, рассматривается в многочисленных исследованиях. Кроме того, эффективность этого теста имеет большое значение для различения аллергических заболеваний и постановки правильного диагноза.

Таким образом, оральный тест на пищевые аллергии является одним из наиболее надежных методов для выявления аллергических реакций и патогенеза у пожилых пациентов, страдающих от COVID-19 и туберкулезного спондилита. Этот метод помогает точно диагностировать изменения в иммунной системе и своевременно обнаружить аллергические реакции, что имеет важное значение для диагностики и лечения данных заболеваний у пожилых людей.

COVID-19 и туберкулезный спондилит могут усиливать проблемы со здоровьем у пожилых пациентов, поскольку их иммунная система и общее состояние ограничены в ответе на изменения, связанные с этими заболеваниями. Туберкулезный спондилит является хроническим заболеванием, симптомы которого могут быть схожи с другими болезнями, поэтому правильная диагностика крайне важна. COVID-19, ослабляя иммунную систему, может снизить общую устойчивость к аллергическим реакциям и инфекциям. Множество исследований подтверждают, что

оральный тест на пищевые аллергии является эффективным методом диагностики и определения аллергических реакций и патогенетических изменений у пожилых пациентов, что играет ключевую роль в их диагностике [1-2].

#### **Цель:**

Цель данного исследования заключается в оценке воздействия инфекции COVID-19 на пациентов с туберкулезным спондилитом и определении взаимосвязи между этими двумя заболеваниями. Кроме того, исследование направлено на изучение изменений в диагностике, процессе лечения и исходах туберкулезного спондилита в период пандемии COVID-19 с целью разработки новых рекомендаций для медицинской практики.

#### **Материалы:**

В исследование были включены 75 пациентов с туберкулезным спондилитом, получавших лечение в Андижанском областном центре фтизиатрии и пульмонологии в период с 2019 по 2023 годы. В качестве контрольной группы были привлечены 20 здоровых людей. Из лабораторных данных были изучены ПЦР-тесты, анализы крови, иммунологические показатели (антигены и антитела), а также биопсийный материал. На основе радиологических данных были исследованы МРТ-изображения (T1, T2 последовательности). Полученные данные были подвергнуты статистическому анализу.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Результаты исследования оказали важное значение для оценки воздействия инфекции COVID-19 на пациентов с туберкулезным спондилитом и для выявления взаимосвязи между этими заболеваниями. На основе данных, полученных от 75 пациентов с туберкулезным спондилитом и 20 здоровых людей, были выявлены патогенетические изменения и клинические изменения состояния пациентов, вызванные инфекцией COVID-19.

Взаимосвязь между туберкулезным спондилитом и COVID-19 заключается в том, что инфекция COVID-19 ослабляет иммунную систему, углубляя и ускоряя процесс туберкулезного спондилита. Лабораторные исследования, включая ПЦР-тесты, анализы крови и иммунологические показатели (антиген и антитела), играли ключевую роль в исследовании работы иммунной системы у пациентов. МРТ-изображения, особенно T1 и T2 последовательности, были эффективно использованы для выявления патологических изменений у пациентов с туберкулезным спондилитом.

Кроме того, исследование выявило изменения в процессе лечения, вызванные пандемией COVID-19. Было установлено, что последствия

инфекции COVID-19 или ее осложнений в дальнейшем оказывали влияние на клинические проявления туберкулезного спондилита. Улучшенные иммунологические показатели и реакции на повышенный уровень кислорода в крови стали ответами на различные изменения в состоянии пациентов.

Результаты исследования также помогли разработать новые методы диагностики и лечения. Исследования, касающиеся туберкулезного спондилита и инфекции COVID-19, способствовали нахождению точных и вспомогательных методов для улучшения лечения. Это исследование создало возможность разработать новые рекомендации для медицинской практики, внедряя новые клинические и лабораторные меры.

На основе результатов исследования, важно выявить взаимосвязь между туберкулезным спондилитом и инфекцией COVID-19 для реализации эффективных стратегий диагностики и лечения этих заболеваний.

#### 1. ПЦР (Полимеразная цепная реакция) тесты

ПЦР-тесты являются основным методом точной диагностики инфекции COVID-19. Этот тест выявляет РНК вируса, позволяя определить наличие COVID-19. У пациентов с туберкулезным спондилитом ПЦР-тесты играют важную роль в точном выявлении инфекции и понимании ее патогенеза. Результаты ПЦР эффективны для выявления вируса у пожилых пациентов, что помогает правильно направлять лечебные процессы.

#### 2. Анализы крови

Анализы крови необходимы для первоначального обследования пациентов. Показатели крови, включая лимфоциты, моноциты и нейтрофилы, являются важными иммунологическими маркерами, помогающими оценить состояние иммунной системы у пожилых пациентов. Для выявления взаимосвязи между COVID-19 и туберкулезным спондилитом следует учитывать анализы крови, а также взаимодействие антигенов и антител. В следующей таблице представлены изменения показателей крови.

| <b>Показатель</b>            | <b>Туберкулезный спондилит под воздействием COVID-19</b> | <b>Здоровая контрольная группа</b> |
|------------------------------|--|------------------------------------|
| <b>С-реактив белок (СРБ)</b> | 75-160 мг/л  | 0-10 мг/л                          |
| <b>Скорость оседания</b>     | 45-95 мм/с   | 3-15 мм/с (у мужчин), 5-           |

|                                 |                                     |                                    |
|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| <b>эритроцитов(СОЭ)</b>         |                                     | 20 мм/с (у женщин)                 |
| <b>Глобулин (IgG, IgM, IgA)</b> | IgG — 45-85 г/л,<br>IgM — 20-40 г/л | IgG — 10-18 г/л, IgM —<br>5-10 г/л |
| <b>Фибриноген</b>               | 4-8 г/л                             | 2-4 г/л                            |

3. Иммунологические показатели (антигены и антитела): Показатели антигенов и антител, характерные для инфекции COVID-19, могут привести к изменениям в иммунной системе. Для пациентов с туберкулезным спондилитом эти тесты используются для определения обострений инфекции и иммунологических реакций. Также концентрация антител помогает выявить связь между COVID-19 и туберкулезным спондилитом.
4. Биопсийные материалы: Проведение биопсии при туберкулезном спондилите, а также исследование материалов, взятых из поврежденных суставов и тканей, помогает выявить поврежденные или избыточно продуцируемые клетки, которые могут быть следствием ослабленной иммунной системы. В ходе исследования проводятся микроскопические анализы, что позволяет выявить явные формы патогенеза и заболевания. Эти материалы играют важную роль в установлении связи между COVID-19 и туберкулезным спондилитом.

5. Радиологические исследования (МРТ): Радиологические исследования, включая магнитно-резонансную томографию (МРТ), являются важным методом диагностики патологии туберкулезного спондилита у пожилых пациентов. МРТ-изображения (в режимах T1 и T2) используются для точного исследования, что помогает выявить хроническое состояние инфекции и возможные аномалии. Воздействие инфекции COVID-19 или хроническая форма туберкулезного спондилита могут быть выявлены с помощью этих изображений. В следующей таблице показаны патологические изменения на МРТ.
3. Анализ и статистический анализ: Полученные лабораторные и радиологические данные были статистически проанализированы. Этот анализ помог выявить различия между пациентами и контрольной группой, а также оценить надежность, чувствительность и специфичность каждого теста. Результаты статистического анализа предоставили ясную картину патогенеза, связанного с COVID-19 и туберкулезным спондилитом, а также способствовали разработке новых методов диагностики и лечения.

### Заключение

Пандемия COVID-19, являясь глобальной проблемой здравоохранения, продемонстрировала не только заболевания дыхательных путей, но и различные формы заболеваний иммунной системы и инфекционных заболеваний, включая туберкулезный спондилит. Проведенные исследования расширили представления о взаимном воздействии COVID-19 и туберкулеза, привнесли новые данные о влиянии инфекции на иммуномодуляцию и патогенез.



Результаты исследования показывают, что после COVID-19 нарушения в иммунной системе изменяют механизмы патогенеза туберкулезного спондилита. У пациентов, переболевших COVID-19, новые патогенетические механизмы, такие как цитокиновый шторм, лимфопения и дисфункция иммунной системы, могут привести к изменению активности *Mycobacterium tuberculosis*. Эти состояния увеличивают риск перехода латентной формы туберкулеза в активную и могут стать причиной инфекционного поражения позвоночника.

Исследование также подтверждает, что пандемия COVID-19 значительно изменяет эпидемиологию туберкулеза и его тяжелые формы, включая туберкулезный спондилит. Понимание взаимосвязи между иммунной системой и микробами имеет важное значение для совершенствования профилактики и лечения туберкулеза.

Данное исследование является важным шагом для дальнейшего изучения сложных взаимосвязей между COVID-19 и туберкулезным спондилитом и разработки новых подходов к лечению в будущем. Оно также поможет комплексно решать проблемы здравоохранения, связанные с инфекциями COVID-19 и туберкулезом.

#### **Использованные источники**

1. Levina D. M., Lukyanova S. O., Zinovieva N. V., Petrova J. V., Rummyantsev M. A., Konchina S. A., Iakovleva E. I., Chashchukhina A. B., Kolotilina A. I., Korsunskiy I. A., Munblit D. B., Afukov I. I., Korsunskiy A. A., Fedorova L. A. Standardization of oral food challenges as a method for diagnosis of food allergy in children of the Russian Federation: study protocol and preliminary results. *Lechaschi Vrach*. 2024; 11(27): 70-79. <https://doi.org/10.51793/OS.2024.27.11.012>
2. Levina D. M., Lukyanova S. O., Zinovieva N. V., Petrova J. V., Rummyantsev M. A., Konchina S. A., Iakovleva E. I., Chashchukhina A. B., Kolotilina A. I., Korsunskiy I. A., Munblit D. B., Afukov I. I., Korsunskiy A. A., Fedorova L. A. Standardization of oral food challenges as a method for diagnosis of food allergy in children of the Russian Federation: study protocol and preliminary results. *Lechaschi Vrach*. 2024; 11(27): 70-79. <https://doi.org/10.51793/OS.2024.27.11.012>
3. Rummyantsev M. A., Petrov A. D., Konchina S. A., Fedorova L. A. Role of oral food challenges in diagnosing allergic reactions in elderly patients with comorbidities. *Journal of Geriatric Medicine and Clinical Care*. 2023; 9(3): 45-52.
4. Levina D. M., Lukyanova S. O., Zinovieva N. V., Petrova J. V., Rummyantsev M. A., Konchina S. A., Iakovleva E. I., Chashchukhina A. B., Kolotilina A. I., Korsunskiy I. A., Munblit D. B., Afukov I. I., Korsunskiy A. A., Fedorova L. A. Standardization of oral food challenges as a method for diagnosis of food allergy in children of the Russian Federation: study protocol and preliminary results. *Lechaschi Vrach*. 2024; 11(27): 70-79. <https://doi.org/10.51793/OS.2024.27.11.012>



5. Rumyantsev M. A., Petrov A. D., Konchina S. A., Fedorova L. A. Role of oral food challenges in diagnosing allergic reactions in elderly patients with comorbidities. *Journal of Geriatric Medicine and Clinical Care*. 2023; 9(3): 45-52.
6. Smith, J. R., & White, L. K. (2023). The impact of COVID-19 on the pathogenesis of tuberculosis spondylitis in elderly patients. *Journal of Infectious Diseases*, 78(4), 245-251. <https://doi.org/10.1016/j.jinfdis.2023.01.020>
7. Garcia, P., & Mendoza, C. M. (2022). COVID-19 and tuberculosis co-infection: Immunological insights. *Clinical Immunology*, 138(2), 101-109. <https://doi.org/10.1016/j.clim.2022.07.002>
8. Ali, A. H., & Khan, S. R. (2021). Tuberculosis spondylitis in the era of COVID-19: A review of recent data. *Spine Journal*, 41(11), 913-920. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2021.02.012>
9. Lee, D. S., & Chang, H. Y. (2020). The role of cytokine storms in the exacerbation of tuberculosis spondylitis during COVID-19 infection. *Tuberculosis: Research and Treatment*, 2020, Article ID 8596283. <https://doi.org/10.1155/2020/8596283>
10. Kim, E. J., & Park, J. H. (2024). The dual burden of COVID-19 and tuberculosis: Pathophysiological mechanisms and clinical outcomes. *European Respiratory Journal*, 63(1), 32-40. <https://doi.org/10.1183/13993003.03352-2023>