

УДК 616-002.592

**ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ТУБЕРКУЛЕЗА СО
СФОРМИРОВАННЫМИ ТУБЕРКУЛОМАМИ****Закирова Ариана Рифхатовна**

Студентка ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» МЗ РФ
(Россия, г. Екатеринбург)
zakirova.nata@yandex.ru

Орлова Ангелина Александровна

Студентка ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» МЗ РФ
(Россия, г. Екатеринбург)
hrizolit19@gmail.com

Гаврилова Ксения Андреевна

Ассистент кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (г.
Екатеринбург)
kberiyakova@mail.ru

Аннотация

Микобактерия туберкулеза (МБТ) является одной из основных причин возникновения инфекционных болезней человека в мире. Она инфицировала около одной трети населения мира, и ежегодно вызывает туберкулез у 9,4 миллиона человек. Иммунологические механизмы играют важную роль в патогенезе туберкулеза легких. Особое место среди них принадлежит процессам фагоцитоза. Согласно современным представлениям о туберкулезе, фагоцитоз является ключевым звеном в защите организма от МБТ [1]. В данной статье рассмотрены особенности патологической физиологии туберкулеза со сформированными туберкуломами.

Ключевые слова: туберкулез, туберкулома, патофизиология.

**PATHOLOGICAL PHYSIOLOGY OF TUBERCULOSIS WITH FORMED
TUBERCULOMAS.****Zakirova Ariana Rifkhatovna**

Student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ural State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Ekaterinburg)
zakirova.nata@yandex.ru

Orlova Angelina Alexandrovna

Student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ural State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Ekaterinburg)

hrizolit19@gmail.com

Gavrilova Ksenia Andreevna

Assistant, Department of Pathological Physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, USMU, Ministry of Health of Russia (Ekaterinburg)
kberiyakova@mail.ru

ABSTRACT

Mycobacterium tuberculosis (MBT) is one of the main causes of human infectious diseases in the world. It infects about one-third of the world's population and causes tuberculosis in 9.4 million people each year. Immunological mechanisms play an important role in the pathogenesis of pulmonary tuberculosis. A special place among them belongs to the processes of phagocytosis. According to modern ideas about tuberculosis, phagocytosis is a key link in the body's defense against MTB. This article discusses the features of the pathological physiology of tuberculosis with formed tuberculomas.

Keywords: tuberculosis, tuberculoma, pathophysiology.

Цель исследования: изучить особенности патологической физиологии туберкулеза со сформированными туберкуломами, сделать выводы о тяжести процесса.

Материалы и методы: анализ и систематизация научных публикаций.

Введение: Туберкулез – инфекционное заболевание, которое чаще поражает легочную ткань и вызывается определенным видом бактерий. Заболевание предотвратимое и излечимое заболевание, но являющееся ведущей причиной мировой смертности инфекционной этиологии. [6]

Согласно статистике ВОЗ, заболеваемость туберкулезом в мире на 2022 год – 10, миллионов человек.

Туберкулома – одна из клинических форм туберкулеза легких, характеризующаяся наличием в легочной ткани округлого образования. Она представляет собой казеозно-некротические массы, воспаление продуктивного характера и фиброз, а также имеет капсулу, которая способствует отграничению от прилежащей ткани легких. Туберкулома в большинстве случаев является исходом инфильтративного туберкулеза [2].

Основная часть.

Образование структуры связано с ростом популяции бактерий и усилением гиперчувствительности клеток к *M. tuberculosis*. Усиление же активности воспаления вокруг казеозных очагов заканчивается, в конечном итоге, возникновением инфильтрата с выраженными казеозными изменениями в центре. Появлению туберкуломы способствует инкапсуляция инфильтрата, которая является признаком проявления защитной реакции организма. Туберкулома легкого – это латентная форма течения легочного туберкулезного процесса.

Капсула туберкуломы состоит из двух слоёв. Внутренний слой – это зона грануляций с большим скоплением гигантских клеток, инфильтрированная сегментоядерными лимфоцитами, что указывает на остроту туберкулезного процесса.

Если преобладают процессы заживления, то отмечается много плазматических клеток, а также крупных гигантских клеток по типу содержания инородного тела – признак фагоцитарной активности слоя. Также во внутреннем слое могут появляться

волокнистые структуры, потому что происходит формирование фибробластов из эпителиоидных клеток. Из-за активации фибробластов начинается фиброгенез, исходом которого является формирование плотной фиброзной капсулы вокруг казеозного очага.

При обострении туберкулом происходит расплавление казеозной массы сегментоядерными лейкоцитами, инфильтрация происходит во всех слоях и может переходить на рядом лежащие ткани. В коллагеновых массах появляются макрофаги и эпителиоидные клетки.

При отсутствии обострения туберкулом капсула может быть очень тонкой, без инфильтрации, казенный очаг будет плотный с солями извести, вокруг плотные волокна.

При повышенной активности туберкулом капсула имеет разрыхленные, не компактные коллагеновые волокна, инфильтрированные макрофагами, сегментоядерными лейкоцитами и гигантскими клетками Пирогова-Лангханса. В казеозном очаге происходит деструкция, нет солей извести.

Отсутствие клиники и лабораторных признаков активности процесса при туберкуломах легочной ткани не исключает интенсивную воспалительную реакцию казеозного очага, его капсулы и прилежащей ткани [2].

Активное течение туберкулом развивается примерно у 15-25% больных, обычно в первые четыре года от их образования. При увеличении размера очага растет прогрессирование туберкуломы. При небольших размерах (1-2 см) прогрессирование у 5,8% больных, при 2-4 см – у 14,8%, при крупных образованиях – у 25%.

Клинические проявления активности туберкулом имеют симптоматику: продуктивный кашель, боли в области грудной клетки, общая слабость организма, рецидивирующий субфебрилитет, похудание, одышка.

При рентгенограммах отмечается аппозиционный рост тени, наличие просветлений и размытости контуров образования в легочной ткани.

Фаза стабилизации – отсутствие обострения туберкулом, редко сопровождается клиникой. При рентгенологическом исследовании в этой фазе отмечается стабильность размеров туберкуломы с четкостью контуров и отсутствием деструкции [3].

По данным официальной статистики в России, каждый год регистрируется около 115 тысяч случаев выявления туберкулеза, из них в 2,5% случаев выявлены образования в легких - туберкуломы, которые имеют сходство с опухолью на рентгене.

Для удаления туберкуломы производят торакоскопическую операцию.

Для помощи в подготовке к торакоскопической операции был создан программный продукт, который может быть использован в пульмонологии на этапе диагностической оценки поражения легких.

Программа работает с первичными КТ-данными формата DICOM, которые могут быть получены при сканировании пациента на компьютерном томографе. КТ-данные загружаются в программу для построения трехмерной реконструкции органа.

Оперативное вмешательство производится путём прокалывания лёгкого тремя манипуляторами, каждому из них соответствует оптическая трубка, хирургические зажим и ножницы.

Такое моделирование оперативного вмешательства создано для возможности выработки тактики хирургического вмешательства на этапе диагностики. Пространственное визуальное восприятие патологического процесса и взаимосвязь его с окружающими тканями позволяют выбрать тактику для проведения операционного процесса.

Так, работа хирурга с программой заключается в следующем: первый этап – «интраоперационная ревизия» - визуальный осмотр области. Второй этап – выбор области исследования. Первичные КТ-данные загружаются в программу для построения

трехмерной реконструкции интересующей области. Программа позволяет выбирать цветовую шкалу, что дает возможность выделить необходимые структуры в цвете [4].

Внелегочные проявления туберкулёза.

Внеклеточные проявления туберкулёза происходят из-за массивной лимфогематогенной диссеминации *Mycobacterium tuberculosis* при первичном инфицировании или при активации латентной формы заболевания.

Внелёгочный туберкулёз занимает 15% всех случаев туберкулезной инфекции. При данной патологии поражается лимфатическая система, желудочно-кишечный тракт, центральная нервная система.

Поражаются лимфатические ткани, например, некротические лимфатические узлы. [5]

Поражение системы почек возникают у иммунокомпетентных пациентов с латентным периодом между первичной легочной инфекцией и поражением мочеполовой системы. Гломерулонефрит при туберкулезе – проявление почечной инфекции или результат отложения иммунных комплексов. [7]

Также происходит поражение ЖКТ, паренхиматозных органов и брюшины.

Развивается туберкулёзный спондилит – наиболее частое проявлением заболеваний опорно-двигательного аппарата при туберкулёзе. Чаще всего диагностируется на поздних стадиях и поражает несколько позвонков с формированием параспинальных абсцессов. [5]

Поражение центральной нервной системы.

Поражение ЦНС включает формирование туберкулом, которые развиваются при диссеминированной бациллемии. Происходит разрыв субэпендимальных бугорков в подпаутинное пространство, и развивается менингит.

Диагностика туберкулеза центральной нервной системы является сложной и часто выявляется на поздних сроках из-за неспецифической картины заболевания. Клиническое течение подострое или хроническое. [8]

Заключение: Представленные данные литературы свидетельствуют о том, что отсутствие лабораторных и клинико-рентгенологических признаков активности процесса при туберкуломе не исключает возможность выявления интенсивной реакции воспаления в казеозном очаге, его капсуле и в тканях, окружающих образование. Патоморфологическое исследование туберкулом в 90% случаев свидетельствует об их высокой активности. В 10% случаев встречаются и стабильные туберкуломы гомогенного типа, диаметром до 2 см. Туберкулома легких, в основном, представляет собой активный патологический процесс, в котором происходит каскад ответных реакций, направленных на отграничение воспаления. Характер протекающих процессов зависит от патогенности микробного агента, индивидуальных особенностей человека, возраста, давности заболевания, сроков терапии. Морфологическая оценка туберкулом позволяет эффективно оптимизировать лечебно-профилактические мероприятия у больных. Разработка технологии 3D-визуализации оперативного вмешательства по лечению туберкулеза имеет большое значение для повышения качества проведения манипуляций.

Список литературы:

1. Бутов Д.А. Изменения состояния фагоцитарной активности крови у больных с рецидивом туберкулеза легких под влиянием противотуберкулезной терапии. / Д.А. Бутов // Научные ведомости, 2014. - №18. - С. 97-99.
2. Холодок, О.А., Черемкин, М.И. Морфологические аспекты активности туберкулом легкого. / О.А. Холодок, М.И. Черемкин. // Бюллетень физиологии и патологии дыхания, 2013. - №49. - С. 51-54.

3. Холодок, О.А., Черемкин, М.И., Григоренко А.А. Клиническое наблюдение течения туберкулом лёгкого с морфологической интерпретацией их активности. / О.А. Холодок, М.И. Черемкин, А.А. Григоренко. // Бюллетень физиологии и патологии дыхания, 2014. - №51. - С. 137-140.
4. Цымбалюк Н.Н., Маркина С.Э. Система 3D моделирования торакоскопических операций при опухолевых поражениях легких. / Н.Н. Цымбалюк, С.Э. Маркина. // Международный научно-исследовательский журнал, 2013. - С. 124-125.
5. Rodriguez-Takeuchi SY, Renjifo ME, Medina FJ. Extrapulmonary Tuberculosis: Pathophysiology and Imaging Findings. Radiographics. 2019 Nov-Dec;39(7):2023-2037. doi: 10.1148/rg.2019190109. PMID: 31697616.
6. Slane VH, Unakal CG. Tuberculous Meningitis. 2022 Nov 18. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 31082059.
7. Torpiano P, Holwill S, Pace D. Mesangiocapillary glomerulonephritis complicating pulmonary tuberculosis. CEN Case Rep. 2022 Feb;11(1):17-21. doi: 10.1007/s13730-021-00626-6. Epub 2021 Jul 14. PMID: 34260011; PMCID: PMC8811098.
8. Vasconcelos G, Santos L, Couto C, Cruz M, Castro A. Miliary Brain Tuberculomas and Meningitis: Tuberculosis Beyond the Lungs. Eur J Case Rep Intern Med. 2020 Sep 14;7(12):001931. doi: 10.12890/2020_001931. PMID: 33313004; PMCID: PMC7727626.

References:

1. Butov D.A. Changes in the state of phagocytic activity of the blood in patients with relapse of pulmonary tuberculosis under the influence of anti-tuberculosis therapy. / D.A. Butov // Scientific bulletins, 2014. - No. 18. - pp. 97-99.
2. Kholodok, O.A., Cheremkin, M.I. Morphological aspects of pulmonary tuberculoma activity. / O.A. Kholodok, M.I. Cheremkin. // Bulletin of physiology and pathology of breathing, 2013. - No. 49. - P. 51-54.
3. Kholodok, O.A., Cheremkin, M.I., Grigorenko A.A. Clinical observation of the course of pulmonary tuberculomas with morphological interpretation of their activity. / O.A. Kholodok, M.I. Cheremkin, A.A. Grigorenko. // Bulletin of physiology and pathology of breathing, 2014. - No. 51. - pp. 137-140.
4. Tsymbalyuk N.N., Markina S.E. System of 3D modeling of thoracoscopic operations for tumor lesions of the lungs. / N.N. Tsymbalyuk, S.E. Markina. // International scientific research journal, 2013. - pp. 124-125.
5. Rodriguez-Takeuchi SY, Renjifo ME, Medina FJ. Extrapulmonary Tuberculosis: Pathophysiology and Imaging Findings. Radiographics. 2019 Nov-Dec;39(7):2023-2037. doi: 10.1148/rg.2019190109. PMID: 31697616.
6. Slane VH, Unakal CG. Tuberculous Meningitis. 2022 Nov 18. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 31082059.
7. Torpiano P, Holwill S, Pace D. Mesangiocapillary glomerulonephritis complicating pulmonary tuberculosis. CEN Case Rep. 2022 Feb;11(1):17-21. doi: 10.1007/s13730-021-00626-6. Epub 2021 Jul 14. PMID: 34260011; PMCID: PMC8811098.

8. Vasconcelos G, Santos L, Couto C, Cruz M, Castro A. Miliary Brain Tuberculomas and Meningitis: Tuberculosis Beyond the Lungs. *Eur J Case Rep Intern Med*. 2020 Sep 14;7(12):001931. doi: 10.12890/2020_001931. PMID: 33313004; PMCID: PMC7727626.