

О.И. БОБОХОДЖАЕВ¹, К.А. ЗАКИРОВА², Д.К. СОХИБОВ², П.У. МАХМУДОВА¹
ТУБЕРКУЛЁЗ ПОЗВОНОЧНИКА В ТАДЖИКИСТАНЕ: РАСПРОСТРАНЁН-
НОСТЬ И РАННЯЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Кафедры фтизиопульмонологии ¹ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» и

²ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения
 Республики Таджикистан», Душанбе

Цель исследования. Определить особенности распространённости туберкулёза позвоночника в Таджикистане и разработать алгоритм ранней дифференциальной диагностики на основе данных МРТ, направленный на снижение осложнений и улучшение результатов лечения.

Материал и методы исследования. Всего под наблюдением было 290 пациентов с подозрением на туберкулёз позвоночника. Среди методов исследования применяли рентгенологическое исследование позвоночника, КТ, МРТ, чрезкожную закрытую трепанобиопсию тел позвоночника с гистологическим и бактериологическим исследованием биоптата.

Результаты исследования и их обсуждение. Из 290 больных, поступивших для уточнения диагноза и проведения лечения - специфический туберкулезный спондилит был верифицирован у 218 больных (75,2% случаев), у 68 больных (23,4%) – неспецифический воспалительный спондилит и у 4-х (1,38%) – гемангиомы позвоночника, подтвержденные после исследования биоптата. С учётом анализа статистических отчётов и собственных данных нами выявлено, что годовая частота туберкулёзного спондилита в Таджикистане составляет 2,1 случая на 100 000 населения. Наибольшие показатели обнаружены в сельских районах Хатлонской области. Доля специфического спондилита среди внелёгочных форм туберкулеза составляет 4,2%. У 65% пациентов основным клиническим симптомом является выраженная боль в поясничном отделе и в 35% - в грудном отделах позвоночника. Средний срок от появления симптомов до установления клинического диагноза составляет 5 месяцев. В 25% случаях у больных выявлено формирование паравертебральных абсцессов. У 15% больных выявлен неврологический дефицит (парезы, расстройства чувствительности).

Выводы. Туберкулёз позвоночника в Таджикистане является важной медико-социальной проблемой, составляющей до 4,2% внелёгочных форм туберкулёза. МРТ показывает высокую чувствительность (95%) и специфичность (94%) в выявлении ранних стадий спондилита. Предложенный алгоритм дифференциальной диагностики снижает частоту неверных диагнозов с 15% до 3%. Ранняя верификация диагноза улучшает прогноз заболевания и снижает инвалидизацию.

Ключевые слова. Туберкулёз позвоночника, дифференциальная диагностика, магнитно-резонансная томография, распространённость.

Для цитирования: О.И. Бобоходжаев, К.А. Закирова, Д.К. Сохибов, П.У. Махмудова. Туберкулёз позвоночника в таджикистане: распространённость и ранняя дифференциальная диагностика. Наука и образование. 2025;2(1): 205-221. <https://doi.org/10.25005/3078-5022-2025-2-1-205-221>

ХУЛОСА

О.И. БОБОХОЧАЕВ¹, К.А. ЗАКИРОВА², Д.К. СОҲИБОВ², П.У. МАҲМУДОВА¹ СИЛИ СУТУНМУҲРА ДАР ТОҶИКИСТОН: ПАҲНШАВӢ ВА ТАШХИСҲОИ БАРВАҚТИ ДИФФЕРЕНСИАЛӢ

Кафедраҳои фтизиопулмонологияи ¹МДТ «ДДТТ ба номи Абуалӣ ибни Сино»

²МДТ «Пажуҳишгоҳи таҳсилоти баъдидипломӣ дар соҳаи тандурустии

Ҷумҳурии Тоҷикистон», Душанбе

Мақсади омӯзиш. Муайян кардани паҳншавии бемории сили сутунмӯҳра дар Тоҷикистон ва таҳияи алгоритми ташхиси барвақти дифференсиалӣ дар асоси маълумоти Томографияи магнито-резонансӣ (ТМР), ки ба коҳиши мушкilot ва беҳтар кардани натиҷаҳои табобат нигаронида шудааст.

Мавод ва усулҳои тадқиқот. Дар маҷмӯъ 290 нафар беморони гумонбар ба бемории сили сутунмӯҳра мушоҳида карда шуданд. Усулҳои тадқиқоти истифодашуда аз ташхиси рентгении сутунмӯҳра, КТ, ТМР, биопсияи тревинии пӯшидаи пӯсти баданҳои сутунмӯҳра бо ташхиси гистологӣ ва бактериологии биопсия иборатанд.

Натиҷаҳои тадқиқот ва муҳокимаи онҳо. Аз 290 бемороне, ки барои аниқ кардани ташхис ва муолича муроҷиат карда шудаанд, дар 218 бемор (75,2% ҳолатҳо), спондилитҳои илтиҳобии ғайриспецифӣ дар 68 бемор (23,4%) ва гемангиомаи сутунмӯҳра дар 4 бемор (1,38%) пас аз муоинаи биопсия тасдиқ карда шуданд. Бо назардошти таҳлили ҳисоботи омӯрӣ ва маълумоти ҳуди мо маълум гардид, ки дар Тоҷикистон ҳар сол гирифтори бемории спондилит сил ба 100 ҳазор нафар аҳоли 2,1 нафарро ташкил медиҳад. Сатҳи баландтарин дар деҳоти вилояти Хатлон мушоҳида шудааст. Ҳиссаи спондилитҳои мушаххас дар байни шаклҳои экстрапулмонарии сил 4,2% -ро ташкил медиҳад. Дар 65% беморон, аломати асосии клиникӣ дарди шадид дар минтақаи камар ва дар 35% - дар сутунмӯҳраи қаваси сина мебошад. Муддати миёна аз фарорасии нишонаҳо то ташхиси клиникӣ 5 моҳ аст. Дар 25% ҳолатҳо дар беморон ташаккули абсцессҳои паравертебралӣ ошкор карда шуданд. Дар 15% беморон норасоии неврологӣ (парезҳо, ихтилоли ҳиссиётӣ) ошкор карда шуд.

Хулосаҳо. Бемории сили сутунмӯҳра дар Тоҷикистон як мушкили муҳимми тиббӣ бо иҷтимоӣ буда, то 4,2%-и шаклҳои берун аз шушро ташкил медиҳад. MRI ҳассосияти баланд (95%) ва ҳосиятро (94%) дар ошкор кардани марҳилаҳои аввали спондилит нишон медиҳад. Алгоритми ташхиси дифференсиалии пешниҳодшуда басомади ташхисҳои нодурустро аз 15% то 3% коҳиш медиҳад. Санҷиши саривақтии ташхис пешгӯии бемориро беҳтар мекунад ва маъюбро коҳиш медиҳад.

Калимаҳои калидӣ. Бемории сили сутунмӯҳра, ташхиси дифференсиалӣ, томографияи магнитӣ-резонансӣ, паҳншавӣ.

ABSTRACT

O.I. BOBOKHOJAEV ¹, K.A. ZAKIROVA ², D.K. SOKHIBOV ², P.U. MAKHMUDOVA ¹ TUBERCULOSIS OF THE SPINE IN TAJIKISTAN: PREVALENCE AND EARLY DIFFERENTIAL DIAGNOSIS

Departments of Phthisiopulmonology ¹State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University” and ²State Educational Institution “Institute of Postgraduate Education in Healthcare of the Republic of Tajikistan”, Dushanbe

Aim of the study. To determine the prevalence of spinal tuberculosis in Tajikistan and to develop an algorithm for early differential diagnosis based on MRI data, aimed at reducing complications and improving treatment outcomes.

Material and methods. A total of 290 patients with suspected spinal tuberculosis were observed. The following research methods were used: X-ray examination of the spine, CT, MRI, percutaneous closed trephine biopsy of the spinal bodies with histological and bacteriological examination of the biopsy.

Research results and their discussion. Of the 290 patients admitted for diagnosis clarification and treatment, specific tuberculous spondylitis was verified in 218 patients (75.2% of cases), nonspecific inflammatory spondylitis in 68 patients (23.4%), and hemangiomas of the spine confirmed after biopsy examination in 4 patients (1.38%). Taking into account the analysis of statistical reports and our own data, we found that the annual incidence of tuberculous spondylitis in Tajikistan is 2.1 cases per 100,000 population. The highest rates were found in rural areas of the Khatlon region. The share of specific spondylitis among extrapulmonary forms of tuberculosis is 4.2%. In 65% of patients, the main clinical symptom is severe pain in the lumbar spine and in 35% - in the thoracic spine. The average time from the onset of symptoms to the establishment of a clinical diagnosis is 5 months. In 25% of cases, paravertebral abscesses were detected in patients. Neurological deficit (paresis, sensitivity disorders) was detected in 15% of patients.

Conclusions. Spinal tuberculosis in Tajikistan is an important medical and social problem, accounting for up to 4.2% of extrapulmonary forms of tuberculosis. MRI shows high sensitivity (95%) and specificity (94%) in detecting early stages of spondylitis. The proposed differential diagnostic algorithm reduces the frequency of incorrect diagnoses from 15% to 3%. Early verification of the diagnosis improves the prognosis of the disease and reduces disability.

Keywords. Spinal tuberculosis, differential diagnostics, magnetic resonance imaging, prevalence.

Введение. Туберкулёз позвоночника (спондилит) - одна из наиболее серьёзных форм внелёгочного туберкулёза, способная привести к тяжёлым осложнениям, неврологическим расстройствам и инвалидизации [7]. Несмотря на общее снижение показателей заболеваемости туберкулёзом, которое фиксируется Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), проблема по-прежнему актуальна [9]. Пациенты часто обращаются к специалистам на поздних стадиях, что усложняет лечение и ухудшает прогноз [1, 4]. Туберкулёз позвоночника обусловлен гематогенным заносом *Mycobacterium tuberculosis* из первичного очага, чаще всего локализованного в лёгких [3]. По данным ВОЗ, доля внелёгочных форм туберкулёза может достигать 25%, при этом на долю спондилита приходится около 3–5% [9]. В Таджикистане показатели колеблются в пределах 12–15% (все внелёгочные формы), что говорит о сохраняющейся эпидемиологической проблеме [2]. Типичными симптомами являются локальные боли в спине, нарастающие при физической нагрузке, возможны формирования горба (кифоз), неврологические осложнения в виде парезов и параличей, а также общие признаки инток-

сикации [5]. Современные подходы к диагностике/дифференциальной диагностике позволяют в случаях скрининговых исследований выявить заболевание на более ранних стадиях развития [8, 12]. Рентгенологическое исследование позвоночника эффективно для выявления поздних стадий разрушения костной ткани. Компьютерная томография (КТ) даёт более чёткую картину костных структур по сравнению с рентгенографией позвоночника, но не всегда позволяет хорошо визуализировать мягкие ткани и абсцессы. Магнитно-резонансная томография (МРТ) является золотым стандартом для оценки ранних изменений костного мозга и мягкотканых компонентов, особенно при спондилите. Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) несмотря на то, что является более точным методом радиоизотопного сканирования, в то же время является дорогим методом, в связи с чем используется ограниченно и в Таджикистане на сегодняшний день его нет. Таким образом, МРТ позвоночника на сегодняшний день является одним из важнейших инструментов для раннего выявления и мониторинга спондилита специфического и неспецифического генеза. Данный метод позволяет определить как степень разрушения

костных структур и вовлечение мягких тканей, а также обнаружить паравертебральные «холодные» абсцессы [3]. Туберкулёзный спондилит следует отличать от бактериального остеомиелита (стафилококкового, бруцеллёзного), метастазов опухолей [10]. Для этих целей применяют пункционную биопсию места поражения позвоночника [6, 11].

Цель исследования. Определить особенности распространённости туберкулёза позвоночника в Таджикистане и разработать алгоритм ранней дифференциальной диагностики на основе данных МРТ, направленный на снижение осложнений и улучшение результатов лечения.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось в 2015–2024 гг. на базе Национального центра туберкулеза, пульмонологии и торакальной хирургии (Мачитон), а также Областного центра по защите населения от туберкулеза Согдийской области (Дехмой).

За указанный десятилетний период всего под нашим наблюдением было 290 пациентов с подозрением на туберкулёз позвоночника; возраст больных колебался от 18 до 70 лет, среди больных 60% были мужчины и 40% женщины.

Среди методов исследования применяли рентгенологическое исследование позвоночника, КТ, МРТ (T1, T2, STIR, DWI), чрезкожную закрытую трепанобиопсию тел позвоночника с гистологическим и бактериологическим исследованием биоптата.

Для статистического анализа данных была использована программа “Software Rstudio, version 4.3.2”. Для качественных переменных использованы абсолютные числа и процентные доли (%).

Результаты исследования. Из 290 больных, поступивших для уточнения диагноза и проведения лечения - специфический туберкулёзный спондилит был верифицирован у 218 больных (75,2% случаев), у 68 больных (23,4%) – неспецифический воспалительный спондилит и у 4-х (1,38%) – гемангиомы позвоночника, подтвержденные после исследования биоптата. Высокий процент выявленного нами специфического процес-

са мы объяснили тем, что врачи учреждений первичной медико-санитарной службы (ПМСП) в специализированное противотуберкулёзное учреждение направляли преимущественно пациентов с наличием каких-либо признаков туберкулёзного инфицирования (наличие контакта в семье, положительная проба Манту, наличие сопутствующего туберкулеза легких).

С учётом анализа статистических отчётов и собственных данных нами выявлено, что годовая частота туберкулёзного спондилита в Таджикистане составляет 2,1 случая на 100 000 населения. Наибольшие показатели обнаружены в сельских районах Хатлонской области. Доля специфического спондилита среди внелёгочных форм туберкулеза составляет 4,2%.

У 65% пациентов основным клиническим симптомом является выраженная боль в поясничном отделе и в 35% - в грудном отделе позвоночника. Средний срок от появления симптомов до установления клинического диагноза составляет 5 месяцев. В 25% случаях у больных выявлено формирование паравертебральных абсцессов. У 15% больных выявлен неврологический дефицит (парезы, расстройства чувствительности).

Сравнительный анализ методов диагностики позволил установить следующие качественные характеристики использованных диагностических методов: при рентгенографии: чувствительность - 70%, специфичность - 80%; КТ: чувствительность - 85%, специфичность - 90%; МРТ: чувствительность - 95%, специфичность - 94%, данный метод наиболее эффективен в выявлении ранних изменений и «холодных» абсцессов; трепанобиопсия с последующим гистологическим и бактериологическим исследованием биоптата: чувствительность - 100%, специфичность - 100%.

Описанный комплексный подход к дифференциальной диагностике спондилитов снижает частоту неверных диагнозов с 15% до 3%, что несомненно, отражается на прогнозе заболевания и снижении инвалидизации.

Для наглядности приведем пример клинического случая:

Большой А.М., 1953

Данный пациент обратился невропатологу с острой болью в области поясницы, которая иррадиировала в ягодичную область и правую конечность по задней поверхности. Данная боль не купировалась стандартным протоколом неврологического лечения, лекарствами из группы неспецифических противовоспалительных средств, миорелаксантами, гормональными препаратами и т.д. Также примечательно, что у пациента были высокие показатели воспаления в клиническом анализе крови.

Пациенту было проведено МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника в клинике «Лукмони Хаким».

На серии МРТ сканов пояснично-крестцового отдела позвоночника выполненных на уровне Th9д-L1-S3 физиологический лордоз сглажен. Позвоночный канал сужен, максимальный передний размер на уровне L5- равен 1,2 см. Ось позвоночного столба на исследуемом уровне отклонена вправо на 11гр. с вершиной в области на уровне тела L4. Определяется диффузное разрежение костной структуры тел позвонков исследуемого уровня с усилением трабекулярной исчерчанности.

Тело L4 - смещено влево во фронтальной плоскости относительно нижележащего позвонка.

В проекции смежных отделов тел позвонков на уровне L3-L4 определяется диффузный патологической МР-сигнал изо-гиперинтенсивный на T1 и T2 ИП, гиперинтенсивный на STIR ИП, с вовлечением диска и наличием линейного паравертебрального натечника.

В проекции тела L3 определяется очаг изменения МР-сигнала, гиперинтенсивный на T1 и T2 ИП, с усилением трабекулярной исчерчанности, размерами 1,9х2 см. В проекции тела L4 определяется очаг изменения МР-сигнал гиперинтенсивный на T1 и T2 ИП, с усилением трабекулярной исчерчанности, размерами 0,9х0,9 см.

Определяются дистрофические изменения в виде:

- снижение сигнала от межпозвоночных дисков на уровне L1-S1,

- снижение высоты от межпозвоночных дисков на уровне L1-S1,

- уплотнение неровности субхондральных пластинок на уровне сегментов Th12-L3-S1,

- уплотнение передней продольной связки на уровне L1-S1,

- уплотнение задней продольной связки на уровне L1-S1,

- больших заднебоковых остеофитов на уровне L1-S1,

- больших переднебоковых остеофитов на уровне L1-S1,

- неравномерное сужение межпозвоночных суставов, субхондральный склероз и гипертрофия суставных фасеток на уровне L4-S1, которые сужают межпозвоночные отверстия.

На уровне сегмента L1-L2 размерами до 0,56 см определяется дорзальный циркулярный пролапс диска с латерализацией влево, который компримирует переднюю стенку дурального мешка и сужает межпозвоночное отверстие слева.

На уровне сегмента L2-L3 размерами до 0,45 см, определяется циркулярно-дорзальная протрузия диска с латерализацией влево, которая воздействует на переднюю стенку дурального мешка, умеренно сужает форменальное отверстие.

На уровне сегмента L3-L4 размерами до 0,58 см определяется дорзальный циркулярный пролапс диска с латерализацией влево, который компримирует переднюю стенку дурального мешка и сужает межпозвоночное отверстие слева.

На уровне сегмента L4-L5 размерами до 0,45 см определяется циркулярно-дорзальная протрузия диска с латерализацией влево с миграцией вверх, которая воздействует на переднюю стенку дурального мешка, умеренно сужает форменальное отверстие.

На уровне сегмента L5-S1 размерами до 0,6см определяется дорзальный медианный пролапс диска с миграцией вниз, который компримирует переднюю стенку дурального мешка и сужает просвет позвоночного канала.

Заключение: МР-признаки дегенеративно-дистрофических изменений пояснично-крестцового отдела позвоночника (остео-

хондроз-2). Спондилоартроз. Остеопороз. Левосторонний сколиоз 2 ст.

Врожденный узкий позвоночный канал. Латеролистез. Гемангиомы тел L3, L4.

Спондилодисцит тел L3-L4. Паравертебральный натечник L3-L4, больше справа.

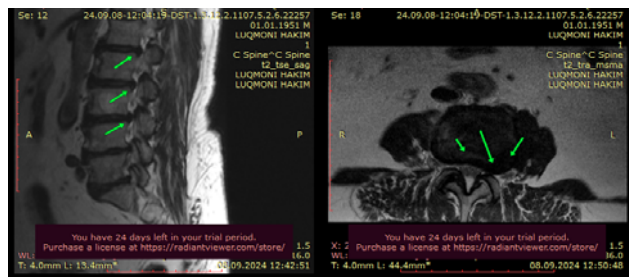
Дорзальный циркулярный пролапс диска L1-L2 с латерализацией влево.

Циркулярно-дорзальная протрузия диска L2-L3 с латерализацией влево.

Дорзальный циркулярный пролапс диска L3-L4 с латерализацией влево.

Циркулярно-дорзальная протрузия диска L4-L5 с латерализацией влево с миграцией вверх.

Дорзальный медианный пролапс диска L5-S1 с миграцией вниз.



Дорзальный циркулярный пролапс диска L3-L4 с латерализацией влево.



Слева направо:(А)Спондилодисцит тел L3-L4. (Б)Паравертебральный натечник L3-L4. (В)Эпидуральный абсцесс L3-L4.

Пациент был отправлен на Областной центр по защите населения от туберкулеза Согдийской области, где было проведено дополнительное обследование, включающее:

- сбор анамнеза с подтверждением близкого семейного контакта с больным активной формой туберкулеза легких;
- рентгенологическое исследования легких с выявлением кальцинатов;
- исследования мокроты на аппарате GeneXpert с отрицательным результатом;
- проведения пробы Манту с положи-

тельным результатом,

- чрезкожная закрытая трепанобиопсия тел позвоночника с гистологическим и бактериологическим исследованием биоптата, результат которого подтвердил следующий клинический диагноз:

Туберкулез пояснично-крестцового отдела позвоночника (L3-L4) с дегенеративно-дистрофическими изменениями позвоночного столба на уровнях L1-S1.

Пациенту было назначено специфическое лечение 4х компонентной химиотерапии противотуберкулезными препаратами первого ряда (изониазид, рифампицин, пиразинамид, этамбутол).

У пациента уже в первые 14 дней лечения интенсивность болей спины и правой конечности снизилась; после 2 месяцев химиотерапии боли полностью прекратились, лечение было завершено после 6 месяцев химиотерапии. Пациенту в ходе лечения трижды было проведено динамическое МРТ обследование пояснично-крестцового отдела позвоночника на которых была установлена положительная МР-картина от лечения, проявившаяся в динамическом улучшении признаков спондилодисцита и рассасывании паравертебрального натечника.

Обсуждение полученных результатов.

Сопоставление полученных нами собственных данных с данными мировой литературы показывает, что показатели чувствительности/специфичности МРТ при туберкулёзном спондилите в Таджикистане сопоставимы с общемировыми и являются максимальными. Основными проблемами остаются недостаток ресурсов в некоторых регионах и позднее обращение пациентов. МРТ особенно ценно для детальной оценки костных и паравертебральных изменений, что позволяет своевременно предпринять радикальные меры (декомпрессия, химиотерапия).

Наш многолетний опыт работы в данной направлении медицинской науки позволил нам разработать следующие практические рекомендации:

- Ранняя диагностика: при малейшем подозрении на туберкулёз позвоночника необходимо проводить МРТ в приоритетном по-

рядке;

- Доступность и настороженность: имеется необходимость в расширении сети МРТ-центров и повышении квалификации специалистов ПМСП;

- Скрининг: у пациентов с выявленным лёгочным туберкулёзом и упорными болями в спине обязательно проводить обследование позвоночника;

- Информирование: необходимо повышать осведомлённость населения о первых симптомах спондилита.

Выводы.

Туберкулёз позвоночника в Таджикистане является важной медико-социальной проблемой, составляющей до 4,2% внелёгочных форм туберкулёза. МРТ показывает высокую чувствительность (95%) и специфичность (94%) в выявлении ранних стадий спондилита. Предложенный алгоритм дифференциальной диагностики снижает частоту неверных диагнозов с 15% до 3%. Ранняя верификация диагноза улучшает прогноз заболевания и снижает инвалидизацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бажин АВ, Егорова ЕА, Лежнев ДА, Васильев АЮ, Трутень ВП, Смысленова МВ. Магнитно-резонансная томография с аксиальной нагрузкой в диагностике нарушений статики поясничного отдела позвоночника. *Гений ортопедии*, 2020. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/magnitno-rezonansnaya-tomografiya-s-aksialnoy-nagruzkoy-v-diagnostike-narusheniy-statiki-poyasnichnogo-otdela-pozvonochnika>.
 2. Мизюров СА, Зарецков ВВ, Лихачев СВ. Лучевая диагностика и терапия при гемангиомах позвоночника. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2020; 101(3):183–192.
 3. Frel M, Biaiecki J, Wiczorek J. Magnetic Resonance Imaging in Differential Diagnosis of Pyogenic Spondylodiscitis and Tuberculous Spondylodiscitis. *Polish J. Radiology*, 2017;82:71–87.
 4. Li S, Mi S, Guo R. Application of ultrasound fusion imaging technique for unilateral percutaneous vertebroplasty in treatment of osteoporotic thoracolumbar compression fracture. *J. Xray Sci Technol.*, 2020;28(1):171–183.
 5. Liu L, Wang H, Wang J. A study on the puncture method of extra pedicular infiltration anesthesia applied during lumbar percutaneous vertebroplasty or percutaneous kyphoplasty. *Medicine (Baltimore)*, 2019;98(33):e16792.
 6. Nakiyingi L, Bwanika JM, Ssengooba W. Chest X-ray interpretation does not complement Xpert MTB/RIF in diagnosis of smear-negative pulmonary tuberculosis among TB-HIV co-infected adults in a resource-limited setting. *BMC Infect. Dis.*, 2021;21(1):63.
 7. Rajasekaran S, Ramachandran K, Shetty AP, Kanna RM. Active tuberculosis of spine: Current updates. *North Am. Spine Society J.*, 2023;16:100267.
 8. Winegar BA, Kay MD, Taljanovic M. Magnetic resonance imaging of the spine. *Pol J Radiol*. 2020;85:e550-e574.
 9. World Health Organization: WHO operational handbook on tuberculosis: module 2: screening: systematic screening for tuberculosis disease, 2022. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240022614>.
 10. Xu HT, Zheng S, Kang MY. A novel computer navigation model guided unilateral percutaneous vertebroplasty for vertebral compression fracture: A case report. *Medicine (Baltimore)*, 2020;99(44):e22468.
 11. Yin H, He X, Yi H. Analysis of the Causes on Poor Clinical Efficacy of Kyphoplasty Performed in Unilateral Transpedicular Puncture for the Treatment of Senile Osteoporotic Vertebral Compression Fractures. *J.Sci Rep.*, 2019;9(1):1498.
- Zhong Y, Luo L, Zhao C. A Study on the Anatomical Relationship of the Lumbar Extrapedicular Puncture Approach with the Spinal Nerve and its Branches. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2021;46(11):E611–E617.

REFERENCES

1. Bazhin AV, Egorova EA, Lezhnev DA, Vasiliev AYU, Truten VP, Smyslenova MV. Magnitno-rezonansnaya tomografiya s aksial'noy nagruzkoy v diagnostike narusheniy statiki poyasnichnogo otdela pozvonochnika [Magnetic resonance imaging with axial load in the diagnosis of lumbar spine static disorders]. *Genius of Orthopedics - Geniy ortopedii*, 2020;3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/magnitno-rezonansnaya-tomografiya-s-aksialnoy-nagruzkoy-v-diagnostike-narusheniy-statiki-poyasnichnogo-otdela-pozvonochnika>.
2. Miziurov SA, Zaretskov VV, Likhachev SV. Luchevaya diagnostika i terapiya pri gemangiomakh pozvonochnika [Radiation diagnostics and therapy for spinal hemangiomas]. *Bulletin of Roentgenology and Radiology - Vestnik rentgenologii i radiologii*, 2020;101(3):183–192.
12. Frel M, Biaiecki J, Wiczorek J. Magnetic Resonance Imaging in Differential Diagnosis of Pyogenic Spondylodiscitis and Tuberculous Spondylodiscitis. *Polish J. Radiology*, 2017;82:71–87.
13. Li S, Mi S, Guo R. Application of ultrasound fusion imaging technique for unilateral percutaneous vertebroplasty in treatment of osteoporotic thoracolumbar compression fracture. *J. Xray Sci Technol.*, 2020;28(1):171–183.
14. Liu L, Wang H, Wang J. A study on the puncture method of extra pedicular infiltration anesthesia applied during lumbar percutaneous vertebroplasty or percutaneous kyphoplasty. *Medicine (Baltimore)*, 2019;98(33):e16792.
15. Nakiyingi L, Bwanika JM, Ssengooba W. Chest X-ray interpretation does not complement Xpert MTB/RIF in diagnosis of smear-negative pulmonary tuberculosis among TB-HIV co-infected adults in a resource-limited setting. *BMC Infect. Dis.*, 2021;21(1):63.
16. Rajasekaran S, Ramachandran K, Shetty AP, Kanna RM. Active tuberculosis of spine: Current updates. *North Am. Spine Society J.*, 2023;16:100267.
17. Winegar BA, Kay MD, Taljanovic M. Magnetic resonance imaging of the spine. *Pol J Radiol.* 2020;85:e550–e574.
18. World Health Organization: WHO operational handbook on tuberculosis: module 2: screening: systematic screening for tuberculosis disease, 2022. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240022614>.
19. Xu HT, Zheng S, Kang MY. A novel computer navigation model guided unilateral percutaneous vertebroplasty for vertebral compression fracture: A case report. *Medicine (Baltimore)*, 2020;99(44):e22468.
20. Yin H, He X, Yi H. Analysis of the Causes on Poor Clinical Efficacy of Kyphoplasty Performed in Unilateral Transpedicular Puncture for the Treatment of Senile Osteoporotic Vertebral Compression Fractures. *J.Sci Rep.*, 2019;9(1):1498.
21. Zhong Y, Luo L, Zhao C. A Study on the Anatomical Relationship of the Lumbar Extrapedicular Puncture Approach with the Spinal Nerve and its Branches. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2021;46(11):E611–E617.

Сведения об авторах:

Бобоходжаев Окам Икромович – зав. кафедрой фтизиопульмонологии ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино», д.м.н., профессор; e-mail: bobochojaev@mail.ru;

Закирова Курбонхон Акрамовна – зав. кафедрой фтизиопульмонологии ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан», д.м.н., доцент; e-mail: dr.zakirova@gmail.com;

Сохибов Далер Каримджанович – соискатель кафедры фтизиопульмонологии ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан»; e-mail: dr.sdk@mail.ru.

Махмудова Парвина Уткуровна – докторант кафедры фтизиопульмонологии ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино», к.м.н.

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования,
лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний–производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали.

Конфликт интересов: отсутствует.

Адрес для корреспонденции

Бобоходжаев Октам Икрамович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой фтизиопульмонологии, ГОУ Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Сино, 29-31

Тел.: +992-985868080

E-mail: bobokhojaev@mail.ru