

# Туберкулез позвоночника: лучевая диагностика

Ю.А.Цыбульская<sup>✉</sup>, И.В.Шутихина

ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова Минздрава России. 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

Туберкулез позвоночника составляет 50–60% случаев среди всех форм костно-суставного туберкулеза. Ведущую роль в диагностике костных деструктивных изменений при туберкулезном поражении позвоночника играют лучевые методы обследования. В связи с тем, что каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, требуется четкий подход в диагностике туберкулезного поражения позвоночника. Хотелось бы отметить, что на сегодняшний момент при наличии обширной аппаратной базы необходим комплексный клинично-диагностический подход, который позволил бы разработать рациональный алгоритм обследования больных с подозрением на туберкулезное поражение позвоночника, повысить качество диагностики и оптимизировать тактику лечения.

**Ключевые слова:** туберкулез позвоночника, спондилит, лучевая диагностика.

<sup>✉</sup>zena2004@yandex.ru

**Для цитирования:** Цыбульская Ю.А., Шутихина И.В. Туберкулез позвоночника: лучевая диагностика. Consilium Medicum. 2015; 17 (12): 55–59.

## Tuberculosis of the spine: radiodiagnosis

Yu.A. Tsybul'skaia<sup>✉</sup>, I.V. Shutikhina

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. 119991, Russian Federation, Moscow, ul. Trubetskaia, d. 8, str. 2

Tuberculosis of the spine is 50–60% of cases of all forms of osteoarticular tuberculosis. The leading role in the diagnosis of destructive bone changes in tuberculous lesions of the spine is played by ray examination methods. Due to the fact that each of these methods has its advantages and disadvantages it requires a clear approach in the diagnosis of tuberculous lesions of the spine. It should be noted that at the moment in the presence of a large hardware base requires a comprehensive clinical and diagnostic approach, which would allow a rational design algorithm of examination of patients with suspected tuberculous lesion of the spine, improve the quality of diagnosis and optimized treatment strategy.

**Key words:** tuberculosis of the spine, spondylitis, X-ray diagnostics.

<sup>✉</sup>zena2004@yandex.ru

**For citation:** Tsybul'skaia Yu.A., Shutikhina I.V. Tuberculosis of the spine: radiodiagnosis. Consilium Medicum. 2015; 17 (12): 55–59.

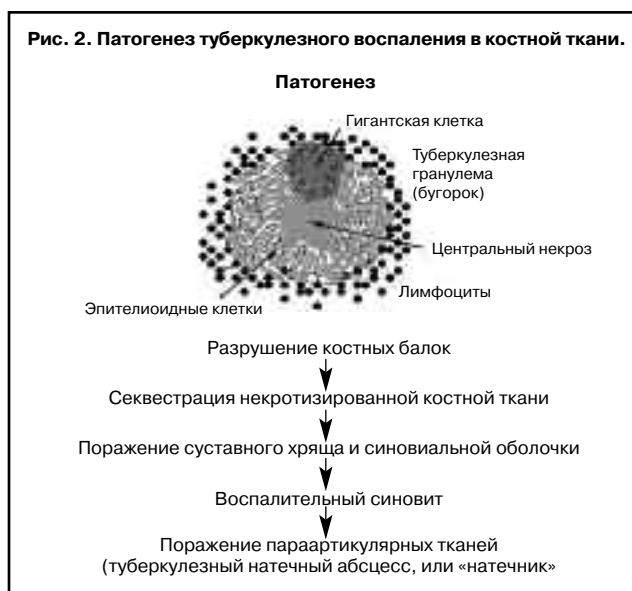
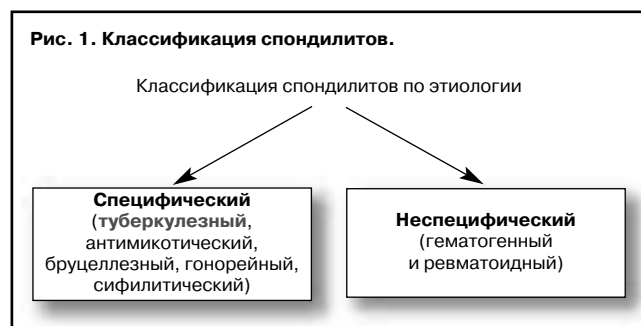
### Введение

Спондилит – воспалительное заболевание позвоночника, которое проявляется разрушением тел позвонков и последующей деформацией позвоночника (рис. 1). В группе специфических спондилитов чаще (до 40–50%) встречается туберкулезное поражение позвоночника. Туберкулез позвоночника – инфекционное заболевание, вызываемое *Micobacterium tuberculosis*, характеризующееся образованием специфической гранулемы и прогрессирующим разрушением кости, приводящее к выраженным органическим и функциональным нарушениям пораженного отдела скелета [1–4].

При туберкулезе позвоночника чаще поражаются грудной (60%) или поясничный (30%) отделы позвоночника [3]. В меньшей степени вовлекаются в процесс шейный и крестцовый отделы позвоночника (по 5%) [1, 5]. Стоит отметить, что у взрослых двойные и тройные локализации поражения ранее встречались редко, сейчас частота их составляет около 10%. Количество пораженных тел позвонков колеблется в значительных пределах. Поражение 2–3 тел позвонков у впервые выявленных больных обнаруживается чаще всего (в 65% случаев), деструкция тела 1 позвонка обнаруживается в 1–3% случаев. Как правило, обширные разрушения характерны для грудного отдела

позвоночника. Мужчины болеют чаще, чем женщины, соотношение составляет 2:1 [3].

При туберкулезе позвоночника начало местного патологического процесса выражается в том, что вокруг возбудителя начинается реактивный воспалительный процесс и развивается инфекционная гранулема (рис. 2). С прогрессированием воспаления появляются участки некроза. Выдающиеся советские рентгенологи (В.А.Дьяченко и С.А.Рейнберг) указывают на то, что данная экссудативно-некротическая реакция сопровождается повышением внутриочагового давления и приводит к активации и пролиферации бласт-клеток эндоста. В результате в эндосте увеличивается количество кровеносных капилляров, появляются остеокласты, резорбирующие костное вещество трабекул. Далее соединительнотканые грануляционные





элементы распространяются непосредственно на костные балки, что приводит к их частичному или полному рассасыванию, т.е. начинается истинный деструктивный хронический туберкулезный остит, или кариез кости [5, 6].

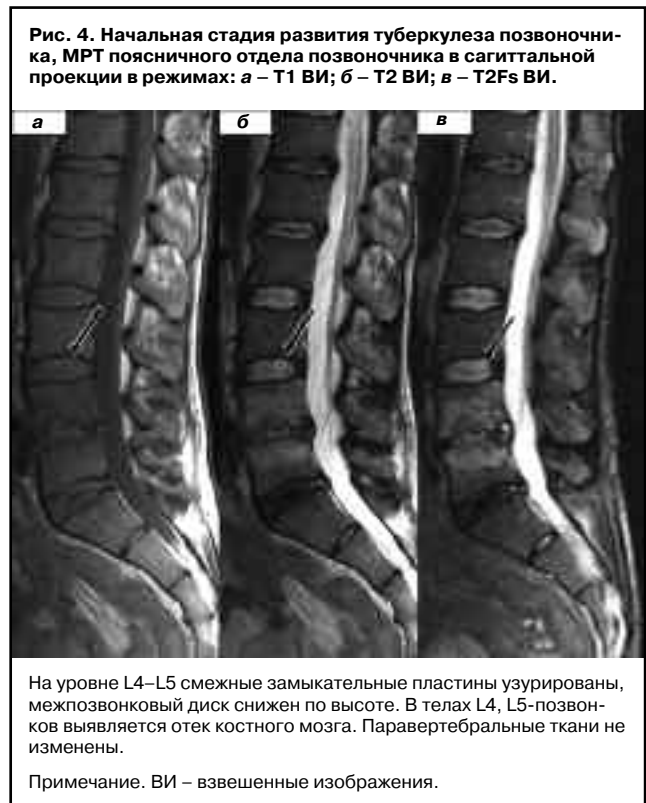
В итоге поражаются именно те отделы скелета, которые наиболее богаты красным кроветворным (миелоидным) костным мозгом, т.е. в первую очередь губчатое костное вещество. Таким образом, туберкулезное воспаление начинается в телах позвонков (рис. 3), распространяется на межпозвоночный диск, происходит снижение его высоты. В дальнейшем процесс распространяется на паравертебральные ткани, и формируется абсцесс («натеchnика»). На соседние позвонки туберкулезное воспаление распространяется двумя путями: через диски или же в результате распространения на надкостницу [5, 6].

### Особенности лучевой диагностики туберкулеза позвоночника в зависимости от фазы и активности процесса

Многие авторы придерживаются мнения, что диагноз «туберкулезный спондилит» основывается прежде всего на установлении факта контакта с больным туберкулезом, наличия травмы и других предрасполагающих факторов [1]. Однако ведущую роль в диагностике костных деструктивных изменений при туберкулезном поражении позвоночника играют лучевые методы обследования.

Лучевая картина туберкулезного спондилита зависит от давности процесса. Одним из ранних, наиболее постоянных лучевых признаков является сужение межпозвоночного пространства. Пораженный межпозвоночный диск теряет основные свойства (эластичность и упругость) и постепенно подвергается распаду. В начале заболевания при небольшом сужении межпозвоночного пространства края позвонков могут быть гладкими и неизменными. Туберкулезный спондилит на ранних этапах развития диагностируют у небольшого числа больных, поскольку рентгенологические методы не отражают состояние костного мозга и участки инфильтрации в нем, которые возникают, когда еще нет заметного на рентгенограммах разрушения костных балок [7]. На данный вопрос позволяет ответить магнитно-резонансная томография (МРТ). С помощью МРТ можно выявить характерный, но не специфичный признак туберкулезного поражения позвоночника – отек костного мозга, когда размеры деструкции еще малы и нет значительного снижения высоты межпозвоночных дисков (рис. 4). При МРТ для данной фазы развития туберкулезный очаг в теле позвонка имеет гиперинтенсивный МР-сигнал в режиме T2, T2 FS и гипоинтенсивный – в режиме T1, контуры его четкие, межпозвоночный диск и паравертебральные ткани не изменены [3, 8–10].

В дальнейшем при прогрессировании заболевания на рентгеновском снимке в прямой проекции высота межпозвоночного диска снижена неравномерно, в боковой проекции диск сдавлен спереди больше, чем сзади, по-



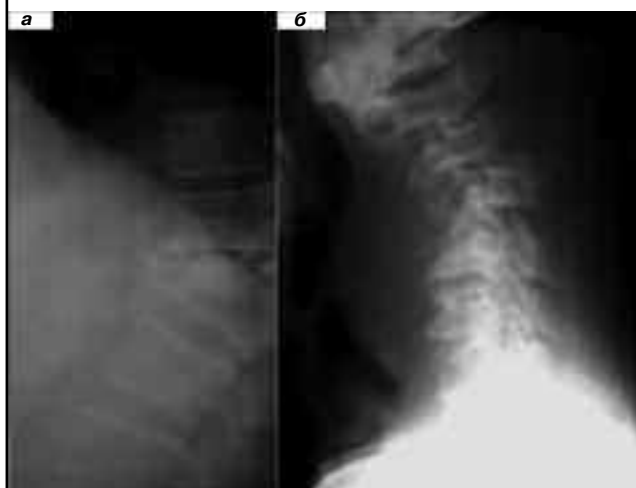
скольку передние отделы хряща разрушаются больше, чем задние. При полном разрушении хрящевого диска межпозвоночная щель не определяется. В последующем при туберкулезном спондилите происходит вовлечение в воспалительный процесс смежного позвонка и формирование контактной деструкции. Типичным признаком туберкулезного спондилита является глубокая, нередко субтотальная контактная деструкция замыкательных пластин, что является важным дифференциально-диагностическим критерием [5, 6].

Пораженное тело позвонка вклинивается в тело соседнего, с формированием углового перегиба оси позвоночника, направленного верхушкой кзади (горб), что приводит к необратимой деформации позвоночника (рис. 5). Деструкция остистых отростков, дуг и дугоотростчатых суставов при туберкулезе встречается достаточно редко [2, 7].

Помимо снижения высоты межпозвоночного диска и наличия очага деструкции в позвонке ценным диагностическим лучевым критерием туберкулеза позвоночника является наличие секвестра, который формируется в 89% случаев [5]. Секвестр при туберкулезе имеет округлую форму, небольшие размеры и похож на тающий кусочек сахара (рис. 6). На снимке секвестр имеет неоднородную структуру: в центре расположен более темный участок некротического костного вещества, окруженный более светлой каймой грануляций или распада. При стандартной рентгенографии существуют определенные трудности при визуализации небольших по размеру секвестров, а также при неблагоприятных технических условиях исследования (например, суммации петель кишечника при проведении рентгенографии поясничного отдела позвоночника). Данные недостатки нивелируются при проведении компьютерной томографии (КТ). КТ позволяет более точно определить наличие, положение, форму и размер секвестров [11].

При туберкулезном поражении позвоночника в спондилитическую фазу часто (в 60–65% случаев) формируются паравертебральные и эпидуральные абсцессы. Туберкулезные гранулемы и очаги некроза развиваются в паравертебральных мышцах и могут перейти на прилежащие органы

**Рис. 5. Рентгенография в боковой проекции: а – поясничного отдела; б – шейного отдела позвоночника.**



Деструкция тел смежных позвонков с переднеклиновидной деформацией и формированием костного «блока» на уровне поражения. Костные фрагменты смещены в просвет позвоночного канала.

и ткани (стенка глотки, пищевода, аорты, кишечника, ткань легких) [12, 13].

Стандартная рентгенография продолжительное время оставалась единственным методом визуализации натечных абсцессов (рис. 7). Рентгенологическая картина абсцесса при туберкулезном поражении в большинстве случаев крайне характерна. Воспалительный инфильтрат чаще всего дает веретенообразную тень, длинная ось которой совпадает с осью позвоночного столба [5, 6, 8]. Недостатком стандартной рентгенографии является то, что данный метод позволяет выявить туберкулезный абсцесс лишь при выраженных и зачастую необратимых изменениях паравертебральных тканей. При небольших размерах контуры инфильтратов и их соотношение с окружающими органами на стандартных рентгенограммах определить не всегда удается [6].

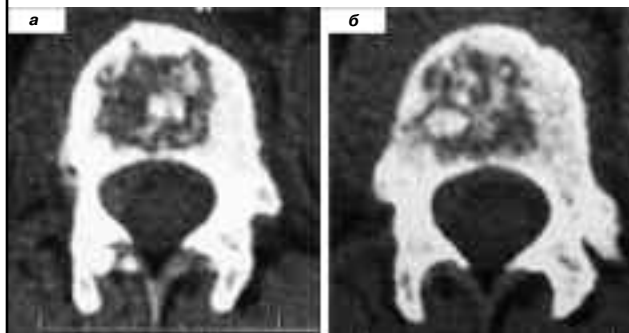
КТ имеет явные преимущества и позволяет выявить паравертебральные абсцессы, их соотношение с позвонками и окружающими органами. При КТ наружные контуры инфильтрата, как правило, резко ограничены. По некоторым данным они соответствуют туго натянутым стенкам абс-

**Рис. 7. Рентгенография: а – боковая проекция грудного отдела; б – прямая проекция поясничного отдела позвоночника.**



Деформация паравертебральных тканей.

**Рис. 6. КТ позвоночника, аксиальные срезы.**



Типичное проявление секвестрации в телах позвонков при туберкулезном спондилите.

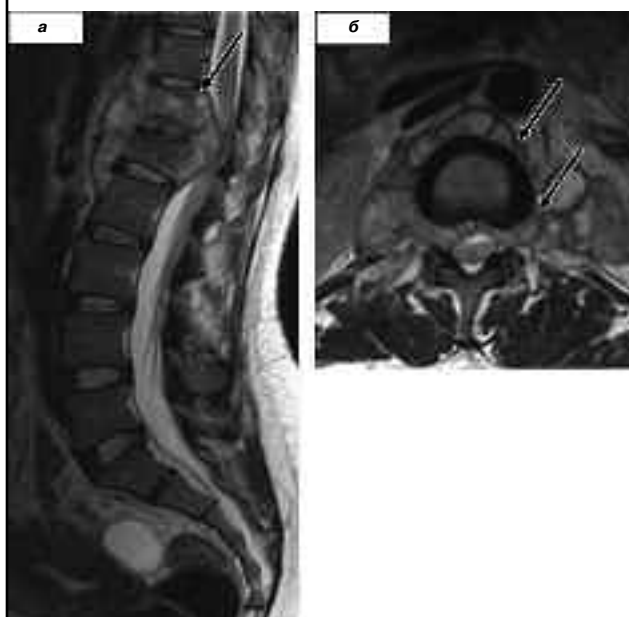
цесса, т.е. отслоенным плотным связкам, в особенности передней продольной связке, испытывающим давление изнутри, со стороны некротической полости. КТ без контрастного усиления позволяет отчетливо визуализировать паравертебральное воспаление, поскольку зоны некроза при туберкулезе богаты фосфорнокислой известью, что дает интенсивную тень. Кальцинаты внутри или на границе абсцессов (особенно в длительно существующих инфильтратах), выявляемые при КТ, являются характерным признаком туберкулезного спондилита [3, 8].

В настоящее время наиболее информативным методом лучевой диагностики абсцессов при туберкулезном поражении является МРТ (рис. 8). С ее помощью можно оценить локализацию и протяженность паравертебральных абсцессов, протяженность и степень компрессии спинного мозга и его корешков эпидуральными абсцессами [8].

Однако стоит учитывать, что МРТ не всегда технически доступна и имеет довольно высокую стоимость. В связи с этим необходимо помнить об альтернативном методе диагностики абсцессов при туберкулезном спондилите – ультразвуковом исследовании (УЗИ).

При УЗИ натечные абсцессы отграничены от окружающих тканей фиброзной капсулой и имеют анэхогенную

**Рис. 8. МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника, режим T2 ВІ: а – сагиттальная; б – аксиальная проекция.**



Туберкулезное поражение смежных позвонков на уровне Th12–L1 с формированием паравертебрального и эпидурального абсцессов. Компрессия спинного мозга и нервных корешков.

**Рис. 9. Ультразвуковое изображение псоас-абсцесса паравертебральных тканей при туберкулезе позвоночника: а – в В-режиме; б – в режиме цветового доплеровского картирования кровотока.**



Полостное образование пониженной эхогенности с гетерогенными включениями, правильной продолговатой формы, с четкими контурами. Ультразвуковых признаков повышения кровотока в толще абсцесса не выявлено.

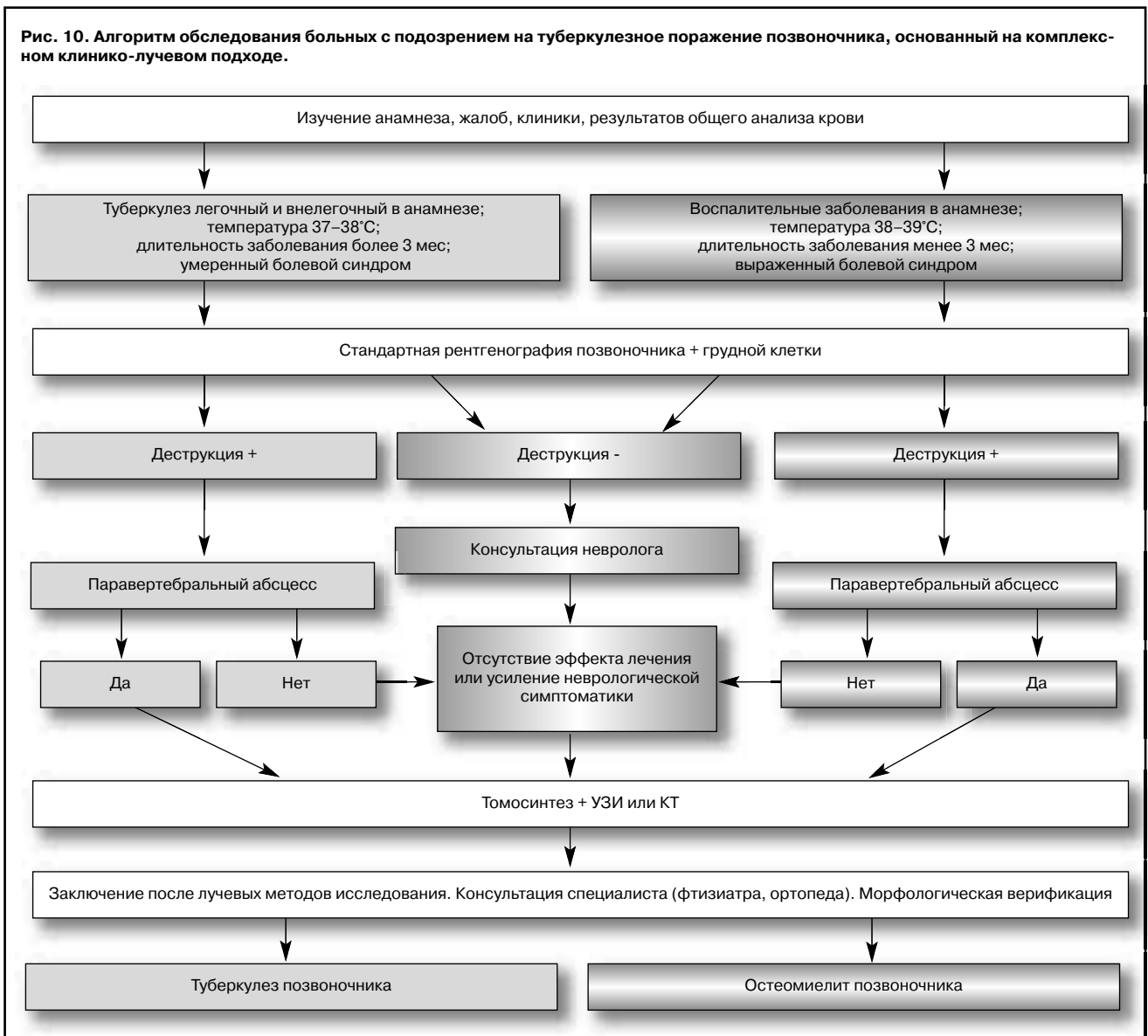
структуру с единичными гиперэхогенными включениями (рис. 9). Неровный контур стенок абсцессов обусловлен туберкулезными грануляциями, которые визуализируются в виде гиперэхогенных структур. Ультразвуковой метод позволяет установить протяженность воспалительного процесса в мышцах, уточнить количество камер, предположить объем абсцесса и связь с окружающими органами, что позволяет решить вопрос об оперативном доступе и объеме оперативного вмешательства [8, 13].

Преимущества УЗИ – доступность, достаточная информативность, отсутствие лучевой нагрузки и неинвазивность. Затруднена визуализация абсцессов, содержащих грануляционную ткань без гнойного расплавления. Также возникают трудности при УЗИ внутригрудных паравертебральных абсцессов, поскольку костные структуры и большая масса мышечной ткани при заднем расположении датчика непроницаемы для ультразвука, а при переднем расположении датчика туберкулезный паравертебральный абсцесс мешают увидеть сердце, крупные сосуды и легочная ткань [8, 11]. Ультразвуковой метод незаменим при проведении обследования пациентов с туберкулезным спондилитом в раннем послеоперационном периоде и при динамическом послеоперационном наблюдении для оценки результатов хирургического лечения.

В заключение мы предлагаем возможный алгоритм обследования больных с подозрением на туберкулезное поражение позвоночника (рис. 10):

1. На первом этапе необходимо проводить оценку жалоб пациента, длительности заболевания, наличия в анамнезе туберкулеза легочной и внелегочной локализации и/или воспалительных заболеваний, результатов клинического анализа крови.
2. На втором этапе следует выполнить стандартное рентгенологическое исследование позвоночника, которое является информативным и общедоступным методом обследования пациентов с туберкулезным спондилитом.

**Рис. 10. Алгоритм обследования больных с подозрением на туберкулезное поражение позвоночника, основанный на комплексном клиничко-лучевом подходе.**



Также с диагностической целью на данном этапе необходимо провести рентгенографию грудной клетки в двух проекциях.

3. При выявлении деструкции в телах позвонков и наличии косвенных признаков наличия паравертебрального абсцесса должно быть принято решение о проведении КТ пораженного отдела позвоночника. Альтернативным методом диагностики на данном этапе может служить комбинация «многосрезовая линейная рентгеновская томография + УЗИ».
4. При отсутствии деструкции позвонков целесообразным является наблюдение специалистов: терапевта или невролога, если на рентгенограмме органов грудной клетки патологических изменений не выявлено, и фтизиатра – при наличии туберкулезных изменений в органах грудной клетки.
5. При сохранении неврологической симптоматики в позвонках с целью уточнения характера костных деструктивных изменений, степени выраженности деформации позвоночного столба и протяженности поражения следует выполнить многосрезовую линейную томографию или КТ позвоночника.

Безусловно, возможность применения тех или иных диагностических методов зависит от оснащенности медицинского учреждения. Однако при обследовании и наблюдении в процессе лечения пациентов со спондилитами (в том числе при туберкулезе позвоночника) следует придерживаться комплексного подхода, что позволит на более ранних сроках поставить правильный диагноз и предупредить развитие необратимой деформации позвоночника.

#### Литература/References

1. Ратобылский Г.В., Ховрин В.В., Камалов Ю.Р. и др. Клинико-лучевая диагностика туберкулеза позвоночника на современном этапе. Диагностическая и интервенционная радиология. 2012; 6 (1): 19–27. / Ratobyl'skii G.V., Khovrin V.V., Kamalov Yu.R. i dr. Kliniko-luchevaia diagnostika tuberkuleza pozvonochnika na sovremennom etape. Diagnosticheskaia i intervensionnaia radiologiya. 2012; 6 (1): 19–27. [in Russian]
2. Советова Н.А., Савин И.Б., Мальченко О.В. и др. Лучевая диагностика внелегочного туберкулеза. Туберкулез и болезни легких. 2006; 11: 6–9. / Sovetova N.A., Savin I.B., Mal'chenko O.V. i dr. Luchevaia diagnostika vnelegochnogo tuberkuleza. Tuberkulez i bolezni legkikh. 2006; 11: 6–9. [in Russian]
3. Браженко Н.А. Внелегочный туберкулез. СПб, СпецЛит, 2013. / Brazhenko N.A. Vnelegochnyi tuberkulez. SPb, SpetsLit, 2013. [in Russian]
4. Митусова Г.М. Лучевая диагностика туберкулезного спондилита взрослых, осложненного неврологическими расстройствами. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2002. / Mitusova G.M. Luchevaia diagnostika tuberkuleznogo spondilita vzroslykh, oslozhnennogo nevrologicheskimi rasstroistvami. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. SPb., 2002. [in Russian]
5. Дьяченко В.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. М.: Медгиз, 1958. / D'iachenko V.A. Rentgenodiagnostika zabolevanii kostei i sustavov. M.: Medgiz, 1958. [in Russian]
6. Рейнберг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. М.: Медгиз, 1955. / Reinberg S.A. Rentgenodiagnostika zabolevanii kostei i sustavov. M.: Medgiz, 1955. [in Russian]
7. Жарков П.Л. Рентгенологические критерии затихания и полной ликвидации костно-суставного туберкулезного воспаления. Под ред. Г.Г.Кармазановского. М.: ВИДАР, 2007. / Zharkov P.L. Rentgenologicheskie kriterii zatikhaniia i polnoi likvidatsii kostno-sustavnogo tuberkuleznogo vospaleniia. Pod red. G.G.Karmazanovskogo. M.: VIDAR, 2007. [in Russian]
8. Труфанов Г.Е., Рамешвили Т.Е., Дергунова Н.И., Митусова Г.М. Лучевая диагностика инфекционных и воспалительных заболеваний позвоночника. СПб: ЭЛБИ-СПб, 2011; с. 34–54. / Trufanov G.E., Rameshvili T.E., Dergunova N.I., Mitusova G.M. Luchevaia diagnostika infektsionnykh i vospalitel'nykh zabolevanii pozvonochnika. SPb.: ELBI-SPb, 2011; s. 34–54. [in Russian]
9. Dunn R, Zondagh I, Candy S. Spinal tuberculosis: magnetic resonance imaging and neurological impairment. Spine 2011; 36 (6): 469–73.
10. Ravinda Kumar Gagr, Dilip Singh Somvanshi. Spinal tuberculosis: a review. The J Spin Cord Med 2011; 34 (5): 440–54.
11. Buyukbeceli O et al. Tuberculous spondylitis: abscess drainage after failure of anti-tuberculous therapy. Acta Orthop Belg 2006; 72: 337–41.
12. Мердина Е.В., Митусова Г.М., Советова Н.А. Ультразвуковая диагностика забрюшинных абсцессов при туберкулезе позвоночника. Проблемы туберкулеза. 2001; 4: 19–21. / Merdina E.V., Mitusova G.M., Sovetova N.A. Ul'trazvukovaia diagnostika zabriushinnykh abscessov pri tuberkuleze pozvonochnika. Problemy tuberkuleza. 2001; 4: 19–21. [in Russian]
13. Burrill J, Williams C, Bain G et al. Tuberculosis: a radiologic review. Radiographics 2007; 27 (5): 1255–73.
14. Гусева В.Н., Доленко О.В., Некачалова А.З. и др. Клинико-рентгенологические и лабораторные особенности туберкулеза и остеомиелита позвоночника. Туберкулез и болезни легких. 2006; 11: 9–13. / Guseva V.N., Dolenko O.V., Nekachalova A.Z. i dr. Kliniko-rentgenologicheskie i laboratornye osobennosti tuberkuleza i osteomielita pozvonochnika. Tuberkulez i bolezni legkikh. 2006; 11: 9–13. [in Russian]

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Цыбульская Юлия Александровна** – аспирант каф. лучевой диагностики института профессионального образования ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова. E-mail: zena2004@yandex.ru  
**Шутихина Ирина Викторовна** – канд. мед. наук НИИ фтизиопульмонологии ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова. E-mail: siv1966@mail.ru