

УДК 616.711-002.5-073(045)

*Н.В. Дереш*

*Лікувально-діагностичний центр «Омега-Київ», м. Київ*

## **МСКТ І МРТ У РАННІЙ ДІАГНОСТИЦІ ТУБЕРКУЛЬОЗНОГО СПОНДИЛІТУ**

Проаналізовано можливості МСКТ- і МРТ-досліджень хребта у 44 хворих на туберкульозний спондиліт з метою підвищення ефективності його діагностики на ранніх стадіях розвитку процесу. Для ретельного аналізу було відібрано групу з 14 (31,8 %) осіб, захворювання яких було виявлено у преспондилітичній і на початку спондилітичної стадії з негативними або сумнівними результатами спондилографії. Продуктивна форма туберкульозного спондиліту спостерігалась у 43,2 % випадків, ексудативно-казеозна – у 56,8 %. Ураження грудного відділу відмічено в 61,4 % хворих, поперекового – у 38,6 %. Установлено, що на початкових стадіях розвитку туберкульозного спондиліту основне значення має лише МРТ-дослідження, яке дозволяє визначити дифузний набряк кісткового мозку з наявністю підвищеного МР-сигналу на T2w, STIR, низького – на T1w; зміни структури міжхребцевого диска у вигляді аномального підвищення МР-сигналу на T2w, STIR, наявність внутрішньодискового абсцесу, мінімальний набряк паравертебральної / епідуральної жирової клітковини, м'язів навіть при нормальних анатомічних розмірах, дрібні міжтканинні або епідуральні абсцеси, потовщення та набряк поздовжніх зв'язок хребта, особливо при контрастному внутрішньовенному підсиленні. Отже, при підозрі клініцистами наявності запального процесу хребта МРТ можна вважати методом вибору.

**Ключові слова:** туберкульозний спондиліт, мультиспіральна комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія.

### **Вступ**

Тяжкі наслідки спондилітів доантибіотичної ери значно зменшилися завдяки використанню потужних протитуберкульозних антибактеріальних лікарських речовин, сучасних діагностичних засобів та досягнень у галузі хірургічного лікування [1]. Незважаючи на це, проблема виявлення, діагностики та лікування туберкульозного спондиліту (ТС) як найбільш частого з запальних уражень хребта залишається актуальною, перш за все через складності ранньої діагностики, помилки в підборі антибактеріальної терапії та пізньої вибірки хворих для хірургічного лікування [2, 3].

У перебігу ТС виділяють три клініко-рентгенологічні стадії захворювання: преспондилітичну (рання стадія – виникнення первинного оститу у вигляді інфекційного вогнища в кістковому мозку хребця), спондилітичну (початок, період розпалу та затишання хвороби – прогресування кісткових

деструкцій із руйнуванням замикальних пластин, розвитком абсцесів, деформацій), постспондилітичну (наслідки) [3–5].

Більшість авторів сьогодні вважають, що тільки рентгенографії хребта (спондилографії) недостатньо для виявлення спондиліту, зокрема на ранній стадії, і оцінювання всіх обтяжливих факторів [6–8]. Для цього методу характерні низька чутливість і специфічність у порівнянні із мультиспіральним комп'ютерним (МСКТ) і магнітно-резонансним (МРТ) томографічними дослідженнями. Застосування спондилографії не дозволяє виявити ранні ознаки спондиліту до появи кісткових деструкцій, оцінити зміни кісткового мозку та структуру міжхребцевого диска, а також зміни м'язів тканин і стан хребетного каналу.

Раннє виявлення ТС має важливе значення, оскільки своєчасно і правильно обраний тип лікування може знизити рівень інвалідності й функціональних порушень таких хворих.

© Н.В. Дереш, 2018

**Мета** дослідження – вивчити ранні ознаки туберкульозного спондиліту за даними комп'ютерної і магнітно-резонансної томографії.

#### Матеріал і методи

Проаналізовано результати дослідження променевими методами (рентгенографією, КТ, МРТ) 44 пацієнтів із ТС, які лікувались у відділенні кістково-суглобового туберкульозу Тернопільського обласного протитуберкульозного диспансеру у період 2012–2016 років.

Розподіл хворих за статтю і віком надано у табл. 1.

Таблиця 1. Розподіл обстежених хворих на ТС за статтю і віком

Стать	Вік, років						Всього	
	21–44		45–60		60–75			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Чоловіки	5	11,4	8	18,2	3	6,8	16	36,4
Жінки	8	18,1	11	25,0	9	20,5	28	63,6
Всього	13	29,5	19	43,2	12	27,3	44	100

Середній вік пацієнтів становив (48,6±18,4) року. Більшість хворих (72,7 %) спостерігалась у працездатному віці, з них 43,2 % – у віці 45–60 років ( $p < 0,05$ ). Усі хворі скаржились на болі в хребті, 31 (70,5 %) пацієнт відмічав тимчасове підвищення температури, у 14 (31,8 %) були прояви неврологічного дефіциту. Усім хворим проводили цифрову рентгенографію хребта в стандартних проєкціях при первинному обстеженні і при динамічному спостереженні в процесі лікування.

Мультиспіральне комп'ютерне томографічне дослідження хребта проводили на 16-та 64-зрізовому спіральних томографах, товщиною зрізів по 1,0–2,5 мм з мультипланарними й волуметричними реконструкціями, з використанням жорсткого (кісткового) та м'якого (тканинного) фільтрів Кернела. Анатомічне покриття – один відділ хребта та захоплення 2–3 хребців суміжних відділів хребта з можливістю реконструювати більш широким FOV для оцінювання змін у грудній клітці або заочеревинному просторі.

Магнітно-резонансну томографію хребта виконували на 1,0 та 1,5 Т апаратах із використанням спінальної катушки у таких імпульсних послідовностях: Sagittal T1w FSE, Sagittal T2w FSE, Sagittal i/або Coronal STIR (з пригніченням сигналу від жиру), Axial T2w, Axial T1w, T1\_TSE\_dix, T1\_vibe. У двох

випадках використана послідовність DWI (дифузійно-зважена b 50, 400, 800). Анатомічне покриття – один відділ хребта, зона дослідження – у межах власне хребта і паравертебральних м'яких тканин.

Для аналізу чутливості методів було взято такі критерії:

1. Оцінювання змін кісткового мозку.
2. Характеристика кісткових деструкцій.
3. Виявлення змін міжхребцевого диска (висота і структурні зміни).
4. Виявлення змін м'яких паравертебральних тканин (набряк / інфільтрація, абсцес).

5. Виявлення змін хребетного каналу (оболонкові абсцеси, компресія дурального мішка, фокуси ураження спинного мозку).

#### Результати та їх обговорення

Перед призначенням лікування преспондилітичну фазу ТС встановлено лише у 6 (13,6 %) хворих, у решти 38 (86,4 %) пацієнтів були різні прояви спондилітичної фази процесу, з них у 8 (21,0 %) – початкові зміни, у 26 (68,4 %) – стадія розпалу, у 4 (10,5 %) – зміни були розцінені як стадія затихання ТС. Продуктивна форма ТС спостерігалась у 43,2 % випадків, ексудативно-казеозна – у 56,8 %. Ураження грудного відділу відмічено в 61,4 % випадків, поперекового – у 38,6 %.

Для подальшого аналізу було відібрано групу з 14 (31,8 %) осіб – 8 чоловіків і 6 жінок (1,3:1) – віком від 25 до 73 років, захворювання яких було виявлено у преспондилітичній і на початку спондилітичної стадії; з негативними або сумнівними результатами спондилографії: центральних кісткових деструкцій не виявлено, крайова узурація замикальних пластин (57,1 %) без ознак деформацій хребта, незначне зменшення висоти міжхребцевого диска (64,3 %). Ці результати не дозволяли впевнено зробити заключення про наявність запального процесу у хребтових сегментах, а специфічного й поготив.

Порівняльний аналіз даних МСКТ і МРТ узагальнено в табл. 2, 3.

Дифузний набряк кісткового мозку хребців у поєднанні з аномальними змінами сиг-

налу й висоти міжхребцевого диска, набряк та інфільтрація паравертебральних тканин є ранніми ознаками ТС до появи кісткових деструкцій, що дає МРТ безсумнівні переваги

Таблиця 2. Ранні ознаки спондилітів за даними КТ і МРТ

Анатомічні елементи хребта	КТ		МРТ	
	ознака	%	ознака	%
Кістковий мозок	Зміни непомітні або непрямі ознаки ураження у вигляді ущільнення структури	7,1	Дифузний набряк кісткового мозку з наявністю підвищеного МР-сигналу на T2w, STIR, низького – на T1w	100
Міжхребцевий диск	Зниження висоти (зміни об'єктивні у порівнянні з неураженими дисками в інших сегментах) Змін структури дисків не встановлено	35,7	Зниження висоти Зміни структури у вигляді аномального підвищення МР-сигналу на T2w, STIR (внутрішньодисковий абсцес) Прямі деструктивні зони через диск при візуалізації з в/в контрастуванням	50,0 35,7 21,4
Замикальні пластини	Витончення, ерозія, втрата чіткості чи локальна переривчастість контурів Повне руйнування пластини	50,0 7,1	Переривчастість або відсутність гіпоінтенсивного контура тіла хребця на T1w	57,1
Тіла хребців	Поверхневі деструкції Центральні деструкції до 5 мм Остеопороз Остеосклероз	21,4 35,7 57,1 28,6	Через неоднорідний сигнал від кісткового мозку неможливо оцінити кісткову структуру	
Паравертебральні м'які тканини	Зміни виявляли у разі асиметрії чи вираженого потовщення Зміни щільності Абсцес у вигляді додаткового субстрату паравертебрально	26,6 21,4 14,3	Мінімальний набряк паравертебральної жирової клітковини, м'язів навіть при нормальних анатомічних розмірах Дрібні міжтканинні абсцеси Потовщення та набряк поздовжніх зв'язок хребта	100 42,9 50,0
Зміни хребетного каналу	Нативно ураження не помітні, епідуральні абсцеси при підвищеній щільності або наявності газу / кальцинатів Візуалізація після в/в контрастування	7,1	Потовщення, аномальний сигнал від оболонки спинного мозку Контрастне підсилення спинного мозку (кільцевидне, фокусне) у разі порушення гематоенцефалічного бар'єра	57,1 14,3

Таблиця 3. Можливості КТ і МРТ у діагностиці запальних змін різних елементів хребтового сегмента

Запальні зміни елементів хребтового сегмента	КТ	МРТ
Дисцит	- / +	+++
Внутрішньодисковий абсцес	-	++
Спондиліт – до появи кісткових деструкцій	- / +	+++
Спондиліт – початкові деструктивні зміни	+++	+ / -
Інфільтрація паравертебральних м'яких тканин	- / +	+++
Паравертебральний абсцес	++	+++
Епідуральний абсцес	+	+++
Мозкові оболонки	-	++
Спинний мозок	-	++

в діагностиці захворювання. Паравертебральний абсцес у 3 (21,4 %) випадках при початкових змінах ТС був виявлений як дебютний прояв хвороби за відсутності кісткових деструкцій на КТ і наявності набряку кісткового мозку на МРТ.

МСКТ мала переваги в оцінюванні поверхневих і центральних кісткових деструкцій, виявленні дрібних кальцинатів і газу в структурі абсцесу.

Оцінити міжхребцевий диск можна було за допомогою як МСКТ, так і МРТ. На КТ зниження висоти диска як ознака спондиліту об'єктивне у порівнянні з неураженими дисками в інших сегментах, проте неможливо взяти його за критерій при полісегментарному

дегенеративному ураженні хребта в людей середнього і старшого віку.

Допоміжним диференційним діагностичним показником у такому випадку виступає контрастне підсилення диска, зв'язок та оболонки спинного мозку при спондилодисциті.

### Висновки

Ранніми ознаками спондиліту можна вважати такі, які виявлені у преспондилітичній та на початку спондилітичної фази захворювання без утворення деструктивних деформацій хребців. Магнітно-резонансна томографія у порівнянні із комп'ютерною томографією має переваги у виявленні ранніх ознак спондиліту, тому при підозрі на наявність запального процесу хребта її можна вважати методом вибору.

### Список літератури

1. Duarte R. M. Spinal infection: state of the art and management algorithm / R. M. Duarte, A. R. Vaccaro // *European Spine Journal*. – 2013. – Vol. 229, № 12. – P. 2787–2799.
2. Використання МРТ у діагностиці, класифікації та стадіюванні туберкульозного спондиліту / В. М. Рижик, Л. В. Скальський, Я. І. Величко [та ін.] // *Променева діагностика, променева терапія*. – 2015. – № 1. – С. 27–30.
3. Gouliouris T. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management / T. Gouliouris, S. H. Aliyu, N. M. Brown // *J. Antimicrob. Chemother.* – 2010. – Vol. 65 (3). – P. 11–24.
4. Шармазанова О. П. Можливості рентгенографії, комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії у діагностиці туберкульозних спондилітів / О. П. Шармазанова, Н. В. Дереш // *Ортопедия, травматология и протезирование*. – 2014. – № 2. – С. 63–68.
5. Tuberculous spondylitis: What every radiologist should know / J. Kavanagh, R. Dunne, J. Keane, A. M. McLaughlin // *ECR 2011*. – C-1917. – Retrieved from : [http://www.isradiology.org/goed\\_tb\\_project/im-library/ECR2011\\_C-1917.pdf](http://www.isradiology.org/goed_tb_project/im-library/ECR2011_C-1917.pdf).
6. Pott disease (spinal tuberculosis): MR and CT imaging / G. Beretis, K. Giannaki, M. Fasoula [et al.] // *ECR 2016*. – C-1422. – Retrieved from : [http://postereng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing\\_poster&task=&pi=131890&searchkey=](http://postereng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=&pi=131890&searchkey=).
7. MR for the early diagnosis and follow-up of pre-radiologic spondylitis. / M. Velasco Ruiz, B. Bandres Carballo, A. Tejerina Bernal [et al.] // *ECR 2011*. – C-1064. – Retrieved from : [http://postereng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing\\_poster&task=&pi=107714&searchkey=](http://postereng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=&pi=107714&searchkey=).
8. Early diagnosis of spinal tuberculosis / C. H. Chen, Y. M. Chen, C. W. Lee // *J. Formosan Medical Association*. – 2016. – Vol. 115. – P. 825–836.

### References

1. Duarte R.M., Vaccaro A.R. (2013). Spinal infection: state of the art and management algorithm. *European Spine Journal*, vol. 22, issue 12, pp. 2787–2799.
2. Ryzhyk V.M., Skalskyi L.V., Velychko Ya.I., Karabyn I.I., Shyrmovska T.O. (2015). Vykorystannia MRT u diahnostytsi, klasyfikatsii ta stadiiuvanni tuberkuloznoho spondylitu [Use of MRI in diagnostics, classifications and stages of tuberculosis spondylitis]. *Promeneva diahnostyka, promeneva terapiia – Radial Diagnostics, Radial Therapy*, № 1, pp. 27–30 [in Ukrainian].
3. Gouliouris T., Aliyu S.H., Brown N.M. (2010). Spondylodiscitis: update on diagnosis and management. *J. Antimicrob. Chemother.*, vol. 65 (3), pp. 11–24.
4. Sharmazanova O.P., Deresh N.V. (2014). Mozhlyvosti renthenohrafii, kompiuternoї ta mahnitno-rezonansnoї tomohrafii u diahnostytsi tuberkuloznykh spondylitiv [Possibilities of sciagraphy, computer and magnetically-resonant tomography are in diagnostics of trachelokyphosiss]. *Ortopediia, travmatolohiia i protezirovaniie – Orthopaedy, Traumatology and Prosthetics*, № 2, pp. 63–68 [in Ukrainian].

5. Kavanagh J., Dunne R., Keane J., McLaughlin A.M. (2011). Tuberculous spondylitis: What every radiologist should know. *ECR 2011*, C-1917. Retrieved from [http://www.isradiology.org/goed\\_tb\\_project/im-library/ECR2011\\_C-1917.pdf](http://www.isradiology.org/goed_tb_project/im-library/ECR2011_C-1917.pdf).

6. Beretis G., Giannaki K., Fasoula M., Kyriotis D., Dagla T., Mantzouranis T.-P. (2016). Pott disease (spinal tuberculosis): MR and CT imaging. *ECR 2016*, C-1422. Retrieved from [http://poster.ng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing\\_poster&task=&pi=131890&searchkey=](http://poster.ng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=&pi=131890&searchkey=).

7. Velasco Ruiz M., Bandres Carballo B., Tejerina Bernal A., Ocon E., Tomero E., Castaneda S., Gomez Leon N. (2011). MR for the early diagnosis and follow-up of pre-radiologic spondylitis. *ECR 2011*, C-1064. Retrieved from [http://poster.ng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing\\_poster&task=&pi=107714&searchkey=](http://poster.ng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=&pi=107714&searchkey=).

8. Chen C.H., Chen Y.M., Lee C.W., Chang Y.J., Cheng C.Y., Hung J.K. (2016). Early diagnosis of spinal tuberculosis. *J. Formosan. Medical Association*, vol. 115, pp. 825–836.

### ***H.V. Дереш***

#### **МСКТ И МРТ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ТУБЕРКУЛЕЗНОГО СПОНДИЛИТА**

Проанализированы возможности МСКТ и МРТ позвоночника у 44 больных туберкулезным спондилитом в целях повышения эффективности его диагностики на ранних стадиях развития процесса. Для анализа была отобрана группа из 14 (31,8 %) человек, заболевание которых было обнаружено в преспондилитической и в начале спондилитической стадии спондилита с негативными или сомнительными результатами спондилографии. Продуктивная форма туберкулезного спондилита наблюдалась в 43,2 % случаев, экссудативно-казеозная – в 56,8 %. Поражение грудного отдела отмечено у 61,4 % больных, поясничного – в 38,6 %. Установлено, что на начальных стадиях развития туберкулезного спондилита основное значение имеет только МРТ-исследование, которое позволяет определить диффузный отек костного мозга с наличием повышенного МР-сигнала на T2w, STIR, низкого – на T1w; изменения структуры межпозвоночного диска в виде аномального повышения МР-сигнала на T2w, STIR, наличие внутридисккового абсцесса, минимальный отек паравертебральной / эпидуральной жировой клетчатки, мышц даже при нормальных анатомических размерах, мелкие межтканевые или эпидуральные абсцессы, утолщение и отек продольных связок позвоночника, особенно при контрастном внутривенном усилении. Следовательно, при подозрении клиницистами наличия воспалительного процесса позвоночника МРТ можно считать методом выбора.

**Ключевые слова:** туберкулезный спондилит, мультиспиральная компьютерная томография, магнитно-резонансная томография.

### ***N.V. Deresh***

#### **MSCT AND MRI IN THE EARLY DIAGNOSIS OF TUBERCULOUS SPONDYLITIS**

The possibilities of MSCT and MRI spine research were analyzed in 44 patients with tuberculous spondylitis in order to increase the effectiveness of its diagnosis in the early stages of the development of the process. For the retroactive analysis, the group was grouped with 14 (31.8 %) of the group, who were buried at the back of the spondylitic stage with negative results or the results of the spondylographic system. The productive form of tuberculous spondylitis was observed in 43,2 %, exudative-caseous – in 56,8 % of cases. Defeat of the thoracic department was noted in 61,4 %, lumbar – at 38,6 %. It has been established that in the initial stages of the development of tuberculous spondylitis only the MRI study, which allows to determine the diffuse swelling of the bone marrow with the presence of an increased MR signal on T2w, STIR, is low on T1w; changes in the structure of the intervertebral disc in the form of an abnormal increase in the MR signal on T2w, STIR, the presence of intradisk abscess, minimal paravertebral / epidural fatty tissue edema, muscle even in normal anatomical sizes, small interstitial or epidural abscesses, thickening and edema of the spine longitudinal bone, especially with contrast intravenous enhancement. Therefore, in case of suspicion by clinicians the presence of inflammatory process of the spine MRI can be considered a method of choice.

**Keywords:** tuberculous spondylitis, multispiral computed tomography, magnetic resonance imaging.

*Надійшла 28.02.18*

#### **Відомості про автора**

*Дереш Наталія Володимирівна* – лікар-рентгенолог діагностичного центру «Омега-Київ».

Адреса: 03022, м. Київ, вул. Михайла Максимовича, 10.

Тел.: +38(097)900-21-19.

E-mail: [natalka.deresh@gmail.com](mailto:natalka.deresh@gmail.com).

ORSID: 0000-0001-5140-3369.