



# МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ КЛИНОВИДНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ПОЗВОНКОВ

Н.В. Гуничева<sup>1</sup>, В.Н. Шубкин<sup>1</sup>, Т.А. Ахадов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Красноярская государственная медицинская академия им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого

<sup>2</sup>НИИ неотложной детской хирургии и травматологии, Москва

**Цель исследования.** Уточнение возможностей МРТ в дифференциальной диагностике клиновидных деформаций тел позвонков.

**Материал и методы.** Проанализированы результаты МРТ-исследования 43 пациентов в возрасте 24–64 лет, которым предварительно был поставлен клиничко-рентгенологический диагноз патологического перелома и клиновидной деформации тел позвонков.

**Результаты.** Выявлены метастазы в позвонки у 31 (72,1 %) пациента; воспалительные поражения (спондилиты) — у 8 (18,6 %); дисгормональная спондилопатия — у 3 (7,0 %); травматический перелом тела позвонка — у 1 (2,3 %). Подтверждение диагноза по итогам операции, лечения, клинического наблюдения имелось у всех пациентов.

**Заключение.** МРТ является информативным методом дифференциальной диагностики клиновидных деформаций позвонков, который позволяет достоверно определять основные патологические процессы, приводящие к появлению клиновидных деформаций, сокращать время предварительного исследования больного, своевременно выбирать адекватную тактику лечения.

**Ключевые слова:** магнитно-резонансная томография, позвоночник, клиновидная деформация тел позвонков.

## MRI IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF VERTEBRAL WEDGE DEFORMITY

N.V. Gunicheva, V.N. Shubkin, T.A. Akhadov

**Objective.** To specify the MRI abilities in differential diagnosis of vertebral wedge deformity.

**Material and Methods.** The study is based on the analysis of MRI findings in 43 patients aged from 24 to 64 years with a preliminary clinical and radiological diagnosis of pathologic fracture and wedge deformity of vertebral bodies.

**Results.** MRI study revealed vertebral metastases in 31 (72.1 %) patients; inflammatory disease (spondylitis) in 8 (18.6 %), vertebral osteoporosis in 3 (7.0 %), and traumatic vertebral fracture in 1 (2.3 %) patient. Diagnosis in all patients was confirmed by surgical treatment results and clinical examination data.

**Conclusions.** MRI is an informative method for differential diagnosis of the vertebral wedge deformity which provides reliable identification of main pathological processes causing the occurrence of wedge vertebral deformity, decrease in duration of patient's preliminary examination, and timely choice of the appropriate treatment.

**Key Words:** magnetic resonance imaging (MRI), spine, vertebral wedge deformity.

Hir. Pozvonoc. 2008;(3):68–72.

Клиновидная деформация тел одного или нескольких позвонков – довольно частый симптом, выявляемый при рентгенологическом исследовании [2]. В то же время интерпретация этого признака довольно сложна, поскольку причины, его вызывающие, весьма разнообразны. К формированию клиновидной деформации тел позвонков могут привести врожденные аномалии, травмы, дистрофические, воспалительные, гранулематоз-

ные поражения, а также первичные или вторичные опухолевые процессы [2]. По данным литературы, у взрослых чаще всего клиновидная деформация тел позвонков отмечается при травмах, дистрофических процессах, метастатических поражениях, у детей формируется в результате аномалий развития, гранулематозных и воспалительных заболеваний [3, 11].

Дифференциальная диагностика в рамках симптома клиновидной

деформации тел позвонков средствами и методами традиционной рентгенографии и даже с использованием рентгеновской компьютерной томографии (РКТ) не всегда эффективна [5, 9]. В то же время МРТ в силу физических особенностей метода и особенностей формирования изображения позволяет более определенно высказываться о причинах патологической деформации [1, 13, 14].

Цель нашего исследования — уточнение возможностей МРТ в дифференциальной диагностике симптома клиновидной деформации тел позвонков.

### Материал и методы

Проанализированы результаты МРТ-исследования 43 пациентов в возрасте 24—64 лет, которым предварительно был поставлен клиничко-рентгенологический диагноз патологического перелома и клиновидной деформации тел позвонков.

Систематизацию многообразных сигнальных и морфологических изменений позвонков проводили по следующим критериям:

- число уровней поражения в исследуемом отделе позвоночника;
- локализация и распространенность изменений в позвоночном сегменте;
- сила сигнала на Т1ВИ и Т2ВИ независимо от типа импульсной последовательности и распространенность сигнальных изменений в теле позвонка (очаговая или диффузная перестройка сигнала).

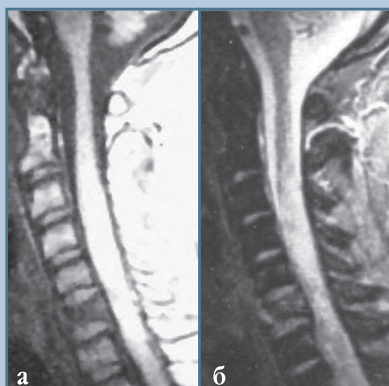
### Результаты

Последствия вертебральной травмы в виде компрессионного перелома и клиновидной деформации тела шестого шейного позвонка отмечены у 1 (2,3%) пациента. По данным МРТ, деформированный позвонок имел изогипоинтенсивный сигнал как на Т1ВИ в импульсной последовательности «спиновое эхо», так и на Т2ВИ в импульсной последовательности «градиентное эхо». Выявлены также гипоинтенсивная линия перелома на Т1ВИ и гиперинтенсивная на Т2ВИ независимо от типа импульсной последовательности (рис. 1).

Воспалительные заболевания выявлены у 8 (18,6%) пациентов: остеомиелит — у 5 (11,6%), туберкулезный спондилит — у 3 (7,0%). Типичным для туберкулезного спондилита было поражение нескольких рядом расположенных позвонков с разрушением

их замыкательных пластинок и одновременным поражением диска. Отмечено также распространение процесса на паравертебральные мягкие ткани по ходу передней и задней продольных связок. Остеомиелит проявлялся вовлечением в процесс одного

двигательного сегмента, усилением сигнала от межпозвонкового диска на Т2ВИ независимо от типа импульсной последовательности, разрушением замыкательных пластинок, наличием гипоинтенсивных секвестров, более выраженной реакцией пара-



**Рис. 1**

МРТ пациента Е., 24 лет, с травматическим переломом и клиновидной деформацией С<sub>6</sub> (сагиттальная плоскость):

**а** – Т1ВИ «спиновое эхо»;

**б** – Т2ВИ «градиентное эхо»



**Рис. 2**

МРТ пациента М., 54 лет, с сепсисом, остеомиелитом Т<sub>8</sub>, Т<sub>9</sub> (сагиттальная плоскость); определяются деструкция замыкательных пластинок Т<sub>8</sub>, Т<sub>9</sub> позвонков, перестройка сигнала от них на Т1ВИ «спиновое эхо» и на Т2ВИ «градиентное эхо», реактивный остеосклероз, ограничивающий область субхондральной деструкции:

**а** – Т1ВИ «спиновое эхо»;

**б** – Т2ВИ «градиентное эхо»

вертебральных мягких тканей. При неспецифическом спондилите чаще, чем при туберкулезном, выявлялись признаки репаративных изменений в виде остеосклероза, который ограничивал область поражения и давал гипоинтенсивный сигнал на T1ВИ и T2ВИ независимо от типа импульсной последовательности (рис. 2).

При метастатическом поражении позвоночника у 31 (72,1%) пациента основными источниками вертебральных метастазов были злокачественные опухоли молочной железы и легких. МРТ-семиотика метастазов

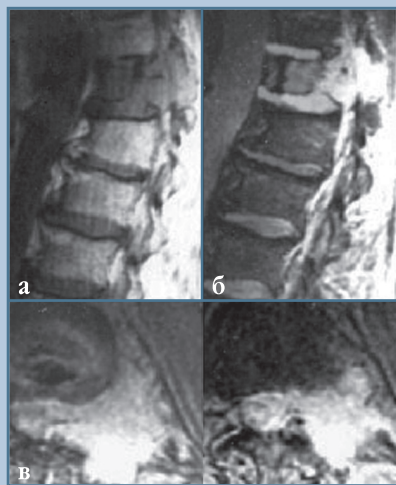
в позвонки также имела свои специфические черты. Она включала наличие перелома и клиновидную деформацию тела позвонка и одновременное диффузное ослабление сигнала от него на T1ВИ и усиление на T2ВИ независимо от импульсной последовательности; наличие разрушения дуги, сочетающееся с сигнальными изменениями в дуге; наличие тканевого паравертебрального компонента; сохранность межпозвоночного диска и замыкательных пластинок у пораженных позвонков (рис. 3).

Дисгормональная спондилопатия выявлена у 3 (7,0%) пациентов. У них отмечено поражение грудного отдела позвоночника с наличием множественных компрессионных переломов и диффузным снижением сигнала от тел пораженных позвонков преимущественно на T2ВИ независимо от типа импульсной последовательности. На T1ВИ «спиновое эхо» сигнал от компримированных позвонков был изогипоинтенсивным (рис. 4).

### Обсуждение

Клиновидная деформация одного или нескольких позвонков — серьезная клиническая ситуация, которая в большинстве своем является следствием травмы, остеопороза, метастатического или воспалительного поражения [2]. Сложность проблемы часто обусловлена неспецифичностью клинической симптоматики, а также совмещением патологических процессов у одного и того же пациента. Например, остеопороз и метастатическое поражение — нередкое сочетание у пожилых пациентов, у них же может выявляться еще и воспалительный процесс [3, 11]. При этом патологоанатомические исследования показали, что у больных с онкологическим анамнезом в 30% случаев клиновидные деформации позвонков трактуются как метастатические, хотя вызваны они другими причинами. В 25% наблюдений патологические переломы и клиновидные деформации, развившиеся в результате метастазов в позвонки, не распознаются и объясняются дистрофическими или иными поражениями [5].

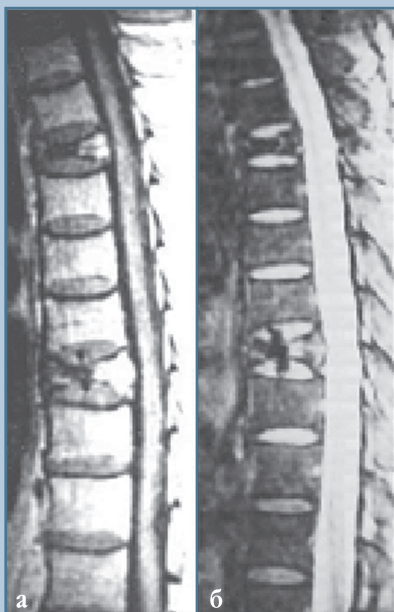
В этой связи понятно, что вопрос дифференциальной диагностики клиновидных деформаций позвонков широко обсуждается как в российской, так и в зарубежной литературе. Авторы анализируют и отдельные методы лучевой диагностики, и алгоритмы комплексного лучевого исследования [2]. Оценивая возможности спондилографии и прямолинейной томографии, большинство исследователей сходится во мнении, что в дан-



**Рис. 3**

МРТ пациента Я., 64 лет, с раком легкого, метастазом T<sub>11</sub>; определяются патологический перелом, инфильтрация тела позвонка (гипоинтенсивный сигнал на T1ВИ «спиновое эхо», гиперинтенсивный сигнал на T2ВИ «градиентное эхо»), разрушение дужки, наличие мягкотканного компонента, поражение эпидурального пространства, деформация дурального мешка по типу песочных часов:

- а** – T1ВИ «спиновое эхо» (сагиттальная плоскость);
- б** – T2ВИ «градиентное эхо» (сагиттальная плоскость);
- в** – T2ВИ «градиентное эхо» (аксиальная плоскость)



**Рис. 4**

МРТ пациента Д., 64 лет, с дисгормональной спондилопатией (сагиттальная плоскость); определяются компрессионные переломы тел T<sub>5</sub>, T<sub>9</sub>, в центральных отделах дисков T<sub>8</sub>-T<sub>9</sub>, T<sub>9</sub>-T<sub>10</sub> видны округлые гипоинтенсивные включения, обусловленные обызвествлениями ядер дисков:

- а** – T1ВИ «спиновое эхо»;
- б** – T2ВИ «градиентное эхо»



ной клинической ситуации методы традиционной рентгенологии имеют ограниченное применение из-за небольшого числа проекций, невысокой разрешающей способности, проекционных наложений, мешающих адекватной оценке области поражения [5]. Поэтому многие авторы, описывая возможности традиционной рентгенологии в дифференциальной диагностике клиновидных деформаций позвонков, используют термины вероятности, но не уверенности [5, 10].

РКТ оказывается более полезной в разграничении патологических состояний, приводящих к появлению клиновидных деформаций позвонков. Так, с помощью РКТ допустима более точная характеристика состояния пораженного позвонка, диска, паравертебральных мягких тканей, более точное определение патоморфологического субстрата поражения. Дополнительные потенциалы сообщает методу возможность проведения контрастного усиления, позволяющего исключить или подтвердить онкологическую природу процесса [8]. Однако средствами и методами РКТ возможно оценить распространенность патологического процесса только на уровне одного или нескольких позвоночных сегментов. Почти никогда это не удается сделать на всем протяжении позвоночного столба или даже на протяжении одного из его отделов. Реконструкции РКТ в любой другой плоскости, кроме аксиальной, не всегда дают визуальную информацию хорошего качества, которое позволило бы провести полноценный диагностический анализ. В силу физических особенностей получения изображения способность РКТ к отображению содержимого позвоночного канала не так высока, а это тоже снижает ее возможности в дифференциальной диагностике клиновидных деформаций позвонков. И, наконец, при проведении РКТ все-таки сохраняется вредное влияние ионизирующего излучения на пациента [9]. Говоря о месте РКТ в алгоритме лучевого исследования при клиновидных деформациях позвонков, многие авторы сходятся во мнении, что РКТ — это

метод второго выбора. Метод хорош в оценке поражения костных структур, при планировании и проведении направленной биопсии, при постоперационном контроле, особенно в случае наложения металлоконструкций, при оценке результатов лучевой терапии [9].

Радионуклидный метод (остеосцинтиграфия) также применяется для дифференциальной диагностики клиновидных деформаций позвонков. В частности, сцинтиграфия считается высокочувствительным методом выявления вертебральных метастазов, ее чувствительность при этом составляет 72–95% [8, 13]. S. Eustace et al. [6] сравнили диагностические возможности МРТ и сцинтиграфии с  $^{99m}\text{Tc}$ -метиленовым дифосфонатом в выявлении метастатического поражения скелета, с этой целью ими было исследовано 25 больных. По данным этих авторов, для сцинтиграфии чувствительность метода составила 72%, специфичность — 98%, прогностическая ценность — 95%, а для МРТ чувствительность — 96,5%, специфичность — 100%, прогностическая ценность — 100%. Исследователи предлагают использовать костную сцинтиграфию в сочетании с МРТ. Отмечают также ограниченные возможности сцинтиграфии в дифференциальной диагностике локальных поражений позвонков, их клиновидных деформаций [6, 12].

Наши наблюдения подтверждают точку зрения о том, что МРТ должна быть методом первого выбора в дифференциальной диагностике клиновидных деформаций позвонков [1, 7, 13]. Человеческая кость, в частности позвонки, — это живой орган, состоящий не только из костной ткани, но и из костного мозга, хрящевых, сосудистых, лимфоидных, нервных, соединительно-тканых элементов [3]. Методы классической рентгенологии, РКТ и сцинтиграфия, в силу физических особенностей получения изображения, помогают в изучении в основном минерализованного остова кости [5, 8, 9, 12]. При этом другие составляющие костного органа остаются за кад-

ром. В то же время МРТ предоставляет информацию обо всех составляющих кости и превосходит перечисленные методы лучевой диагностики в отображении костного мозга в его нормальном и патологическом состоянии [1, 7, 14]. Это особенно важно, поскольку именно поражение костного мозга часто является причиной патологического перелома позвонка, его клиновидной деформации [11, 14]. МРТ дает исчерпывающие сведения о состоянии позвонков, дисков, эпидурального пространства, дурального мешка и спинного мозга [1, 6, 7, 13, 14]. Дополнительно к этому МРТ предоставляет больше объективных критериев анализа диагностического изображения, это оценка сигнальных характеристик изучаемой области на изображениях разных типов взвешенности, а также в условиях контрастного усиления [4]. По мнению большинства исследователей, все это дает возможность уверенно выстраивать заключительный диагноз и делать МРТ методом первого выбора в дифференциальной диагностике клиновидных деформаций позвонков [1, 6, 7, 13, 14].

## Заключение

МРТ является информативным методом дифференциальной диагностики клиновидных деформаций позвонков, который позволяет достоверно определять основные патологические процессы, приводящие к появлению клиновидных деформаций, сокращать время предварительного исследования больного, своевременно выбирать адекватную тактику лечения.

## Литература

1. **Ахадов Т.А., Панов В.О., Айххофф У.** Магнитно-резонансная томография спинного мозга и позвоночника. М., 2000.
2. **Линденбратен Л.Д., Зубарев А.В., Китаев В.В. и др.** Основные клинические синдромы и тактика лучевого обследования. М., 1997.
3. **Татер И.Л., Дьяченко В.А.** Рентгенодиагностика заболеваний позвоночника. М., 1977.
4. **Andreola C.F., Recchia-Luciani A.N.** Rationale for the use of contrast media in MR imaging // *Neuroimaging Clin. N. Am.* 1997. Vol. 7. P. 461–498.
5. **Cammissa M., Scarabino T.** Diagnostica radiologica convenzionale nelle metastasi vertebrali // *Riv. Neuroradiol.* 1995. Vol. 8. P. 145–155.
6. **Eustace S., Tello R., DeCarvalho V., et al.** A comparison of whole-body turboSTIR MR imaging and planar <sup>99m</sup>Tc-methylene diphosphonate scintigraphy in the examination of patients with suspected skeletal metastases // *Am. J. Roentgenol.* 1997. Vol. 169. P. 1655–1661.
7. **Kato K., Aoki J., Endo K.** Utility of FDG-PET in differential diagnosis of benign and malignant fractures in acute to subacute phase // *Ann. Nucl. Med.* 2003. Vol. 17. P. 41–46.
8. **Laredo J.D., Lakhdari K., Bellaiche L., et al.** Acute vertebral collapse: CT findings in benign and malignant non-traumatic cases // *Radiology.* 1995. Vol. 194. P. 41–48.
9. **Magnaldi S.** La tomografia computerizzata nelle diagnostica delle metastasi spinali // *Riv. Neuroradiologia.* 1995. Vol. 8. P. 161–166.
10. **Sartoris D.J., Clopton P., Nemcek A., et al.** Vertebral-body collapse in focal and diffuse disease: patterns of pathologic processes // *Radiology.* 1986. Vol. 160. P. 479–483.
11. **Taddei G.L., Papucci A., Moncini D.** Metastasi spinali: introduzione epidemiologica ed anatomopatologica // *Riv. Neuroradiol.* 1995. Vol. 8. P. 141–144.
12. **Vattimo A., Bertelli P., Burrioni L.** La scintigrafia vertebrale // *Trattato italiano di diagnostica per immagini della colonna vertebrale.* Padova: SGEEditoriali. 1993. P. 107–119.
13. **Yao W.W., Li M.H., Yang S.X., et al.** Use of diffusion-weighted magnetic resonance imaging to differentiate between acute benign and pathological vertebral fractures: prospective study // *J.H.K. Coll. Radiol.* 2005. Vol. 8. P. 4–8.
14. **Yuh W.T., Zachar C.K., Barloon T.J., et al.** Vertebral compression fractures: distinction between benign and malignant causes with MR imaging // *Radiology.* 1989. Vol. 172. P. 215–218.

**Адрес для переписки:**

Гуничева Наталья Васильевна  
660021, Красноярск,  
ул. К. Маркса, 155, кв. 15,  
gunicheva@orionnet.ru

*Статья поступила в редакцию 16.04.2008*