

В одном наблюдении отметили выраженное сужение окна преддверия с резким уплотнением мембраны, при этом протез стремени был «зажат» в окне преддверия и объем его движений был резко снижен (рис. 5).

В одном наблюдении объем движений протеза стремени был не изменен.

Данные фМСКТ позволили определить показания к реоперации, оптимальные объем и тактику хирургического вмешательства, избежать в 2 случаях диагностическую ревизию.

11 пациентов (13 наблюдений) из 2-й группы были оперированы. Данные фМСКТ были подтверждены в 11 наблюдениях. Это можно объяснить воздействием неспецифическим раздражителем и погрешностями в выполнении методики на этапе освоения.

Полученная нами информация позволила существенно дополнить результаты отоскопии и аудиологических исследований, а также полученные данные стандартных МСКТ височной кости. Таким образом, полученные результаты позволили получить первые фМСКТ-данные о подвижности звукопроводящих структур среднего уха в норме и при фиброзной патологии, выявить фМСКТ-критерии для дифференциальной диагностики отосклероза, адгезивного среднего отита, тимпаносклероза.

Таким образом, разработанный метод фМСКТ связочного аппарата и слуховых косточек (в т. ч. протеза стремени) является неинвазивным, низкодозовым. фМСКТ помогает определить объем и тактику хирургического вмешательства, выявить показания к операции. Данный метод позволяет оценить движения (и их объем) связочного аппарата барабанной полости и слуховых косточек, особенно стремени или его протеза у пациентов после ранее неэффективно проведенной операции. фМСКТ открывает принципиально новые перспективы неинвазивной визуальной диагностики подвижных структур среднего уха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтман Я. А., Таварткиладзе Г. А. Руководство по аудиологии. — М., 2003. — С. 34–40.
2. Бояджан Г. Г., Фастыковская Е. Д., Развозжаев Ю. Б. Рентгенология в отиатрии. Методические рекомендации для врачей-курсантов. — Новокузнецк, 1998. — С. 3–34.
3. Брызгалова С. В. Рентгеновская компьютерная томография в изучении строения и патологических состояний височной кости // Новости оториноларингологии и логопатологии. — СПб, 2000. — № 3. — С. 99–102.
4. Зеликович Е. И. КТ височной кости в диагностике адгезивного среднего отита // Вестник оториноларингологии. — М., 2005 — № 2. — С. 31–36.
5. Кузнецов С. В., Апряткина В. М. Компьютерная томография в диагностике заболеваний среднего уха и височной кости // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. — М., 1987. — № 5. — С. 51–54.
6. Левин Л. Т., Темкин Я. С. Хирургические болезни уха. — М., 1948. — С. 141–147.
7. Тарасов Д. И., Фёдорова О. К., Быкова В. П. Заболевания среднего уха: Руководство для врачей. — М., 1988. — 288 с.
8. Boyraz E., Erdoğan N., Boyraz I., Kazıkdaş S., Etit D., Uluç E. The importance of computed tomography examination of temporal bone in detecting tympanosclerosis // Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg. — 2009. — Nov-Dec. № 19 (6). — P. 294–298.
9. Fred H. Bess, Larry E. Humes. Audiology. The Fundamentals. Second Edition. — Williams & Wilkins, 1995. — P. 25–100.
10. Lagleyre S., Sorrentino T., Calmels M. N., Shin Y. J., Escudé B., Deguine O., Fraysse B. Reliability of high-resolution CT scan in diagnosis of otosclerosis // Otol Neurotol. — 2009. — Dec. № 30 (8). — P. 1152–1159.
11. Swartz J. D. Cholesteatomas of the middle ear. Diagnosis, etiology and complications // Radiol Clin North Am. — 1984. — Vol. 22. — P. 15–35.
12. Valvassori G. E., Buckingham R. A. Radiology of the temporal bone. In: Valvassori G. E., Potter G. D., Hanafee W. N., Garter B. L., Buckingham R. A. (eds) // Radiology of the ear, nose and throat. — Thieme, Stuttgart, 1992.
13. Zonneveld F.W. Computed tomography of the temporal bone and orbit // Urban and Schwarzenberg: Munich — Wiew — Baltimor, 1987 — P. 183.

Поступила 28.06.2010

А. Ю. ВАСИЛЬЕВ, И. М. БУЛАНОВА, В. В. ПЕТРОВСКАЯ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОФУКУСНОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ И МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ (МСКТ) В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ КОСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПРИ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Кафедра лучевой диагностики ГОУ ВПО «МГМСУ Росздрава»,
Россия, 127473, г. Москва, ул. Делегатская, 20/1. E-mail: imb78@yandex.ru

Изучены возможности микрофокусной рентгенографии и мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата. Проведено сравнительное исследование цифровой микрофокусной рентгенографии, цифровой стандартной рентгенографии и рентгеновской компьютерной томографии в характеристике изменений костной ткани у 47 пациентов при различных заболеваниях. Цифровая микрофокусная рентгенография является высокоинформативным методом, позволяющим детально изучить трабекулярную структуру костной ткани, выявить мелкие и малоконтрастные структуры, начальные изменения при ранних стадиях, не определяемые при стандартной рентгенографии. Рентгеновская компьютерная томография позволяет оценить пространственную локализацию патологических изменений костной ткани за счет отсутствия эффекта перекрытия и является необходимым исследованием для оценки зон сложной конфигурации.

Ключевые слова: цифровая микрофокусная рентгенография, мультиспиральная компьютерная томография, заболевания и травмы опорно-двигательного аппарата.

COMPARATIVE DESCRIPTION OF MICROFOCAL ROENTGENOGRAPHY
AND MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY (MSCT) IN ASSESSMENT OF BONE STRUCTURE
IN CERTAIN DISEASES OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM

*Radiodiagnostics department of EI HPE «MSUMD medical university of Rosszdrav»,
Russia, 127473, Moscow, Delegatskaya str., 20/1. E-mail: imb78@yandex.ru*

The possibilities of microfocal roentgenography and multislice computed tomography (MSCT) in the diagnosis of orthopedic diseases and injuries was studied. A comparative study of a digital microfocal roentgenography, a regular digital roentgenography and X-CT in the characterization of bone tissue changes was performed on 47 patients with various diseases. Digital microfocal roentgenography is a highly informative method that allows detailed analysis of the trabecular bone tissue structure. It also allows to detect small and low-contrast structures, the initial changes in the early stages, that can not be determined by a regular roentgenography. Due to lack of the overlapping effect, X-ray computed tomography allows to evaluate the spatial localization of pathological changes in bone tissue. It is also a necessary study to assess the complex-configuration areas.

Key words: digital microfocal roentgenography, MSCT, diseases and injuries of musculoskeletal system.

Введение

В последние годы особенно пристальное внимание привлекает специальная методика рентгеновского исследования – микрофокусная рентгенография с прямым многократным увеличением рентгеновского изображения [1, 5, 7]. Микрофокусная рентгенография уже приобрела важное значение в травматологии, ревматологии и стоматологии [3, 8, 9]. Отличительными особенностями данной методики являются более высокая информативность снимков, особенно это важно для выявления мелких и малоконтрастных деталей изображения, пониженная радиационная нагрузка на пациента и обслуживающий персонал. В качестве существенных достоинств следует также отметить малые габариты, вес и низкое энергопотребление аппаратуры, используемой для реализации микрофокусной съемки [1, 2, 6, 10].

Современный и высокоинформативный метод мультиспиральной компьютерной томографии на сегодняшний день является необходимым исследованием в оценке состояния костной структуры при заболеваниях и травмах опорно-двигательного аппарата [2].

Целью исследования явилась сравнительная характеристика микрофокусной рентгенографии с цифровой регистрацией изображения и мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата.

Материалы и методы

Проанализированы результаты комплексного клинического и лучевого исследования 47 пациентов с различными заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Средний возраст пациентов составил 53,5 года. При распределении по полу в исследуемом контингенте женщин было 30 больных, мужчин – 17.

Чаще встречались пациенты с механическими повреждениями и их осложнениями – 31 больной. С ревматоидным артритом было обследовано 12 пациентов, злокачественными опухолями костно-суставной системы – 4.

Лучевое исследование пациентов с заболеваниями и травмами опорно-двигательного аппарата включало в себя следующие методы: цифровая обзорная рентгенография, цифровая микрофокусная рентгенография, мультиспиральная компьютерная томография.

Обзорная рентгенография выполнялась в двух стандартных проекциях на аппарате «Vertex» фирмы «Siemens» с последующей цифровой обработкой изображения с помощью дигитайзера «REGIUS-170».

Всем пациентам цифровая рентгенография с прямым многократным увеличением изображения выполнялась на портативном микрофокусном аппарате «Пардус-150» с использованием цифровой установки – дигитайзера «REGIUS-170». Исследование проводилось в двух стандартных проекциях (прямой и боковой) с получением изображений с различным увеличением (3–10-кратным). Кассету помещали под стол на расстоянии 70 см.

Рентгеновская компьютерная томография проводилась на компьютерных томографах «Brilliance 64» фирмы «Philips» в режиме мультиспирального сканирования толщиной среза 5 мм. В ходе компьютерно-томографического исследования выполнялись мультипланарные и объемные (3D) реконструкции для оптимальной визуализации зоны интереса и проведения анатомо-топометрических измерений.

Результаты и их обсуждение

При комплексном клинико-лучевом исследовании 31 пациента с травматическими повреждениями и их осложнениями наиболее часто встречались переломы костей голени – у 12 больных, у 8 – предплюсны и плюсневых костей, запястья и пястных костей – у 6, костей предплечья – у 5. Среди осложнений переломов остеомиелит среди данного контингента определялся у 19 пациентов, ложный сустав – у 4. Микрофокусная рентгенография обладала большей информативностью в выявлении мелких переломов, трещин – у 19 больных по сравнению со стандартной рентгенографией – у 13. Визуализация нежной тени первичной костной мозоли отмечалась на более ранних сроках – у 10 больных по сравнению со стандартной рентгенографией – 6.

Увеличение изображения при микрофокусной рентгенографии позволило более детально проследить контуры костных отломков, их смещение, деформации и разрывы отдельных костных балок, структуру костной мозоли, наличие дополнительных малоконтрастных структур, не визуализируемых на стандартной рентгенографии.

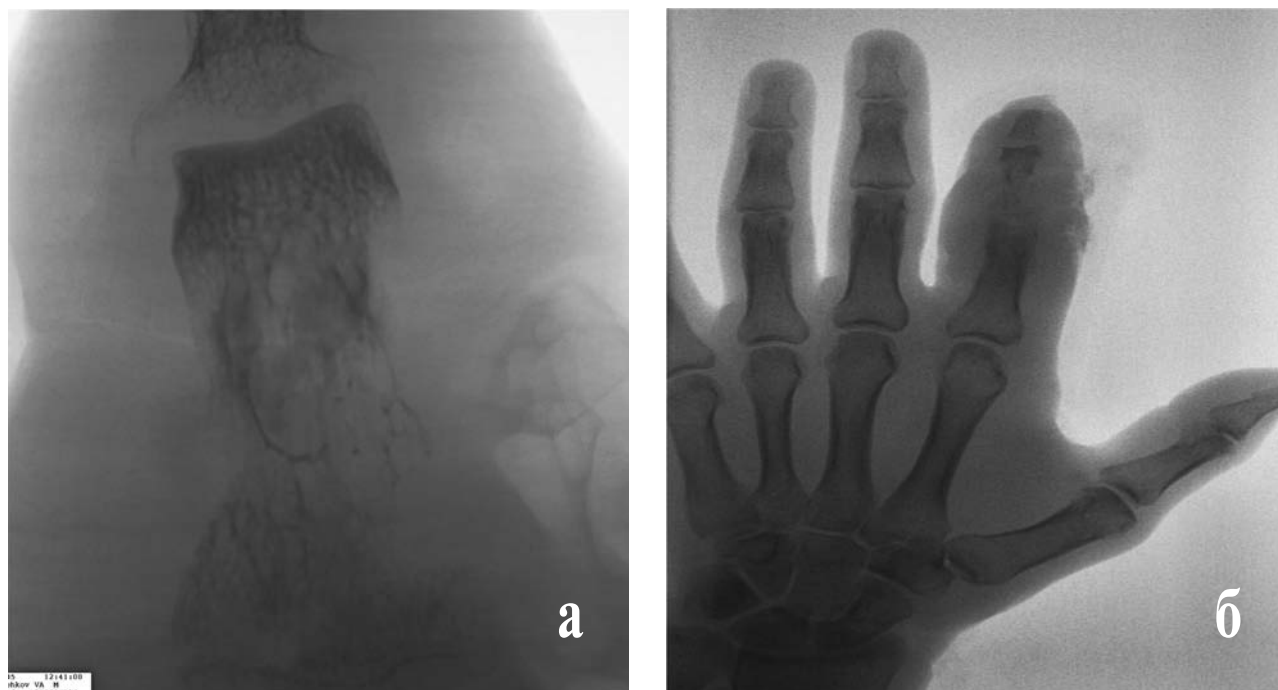


Рис. 1. Микрофокусная с 7-кратным увеличением (а) и стандартная (б) рентгенограммы при остеомиелите основной и средней фаланг II пальца левой кисти. Отмечаются выраженная деструкция костной ткани, остеопороз, отек и утолщение прилежащих мягких тканей.



Рис. 2. Сравнительная характеристика стандартной (а) и микрофокусной рентгенографии (б) с 5-кратным увеличением, компьютерной томографии в режиме MIP (в) в диагностике ревматоидного артрита. Отмечаются околоуставной остеопороз, сужение суставных щелей, краевые эрозии. На микрофокусной рентгенограмме отчетливо визуализируются мелкие краевые эрозии в дистальном межфаланговом суставе, не определяемые на стандартной рентгенограмме и компьютерной томограмме в режиме MIP

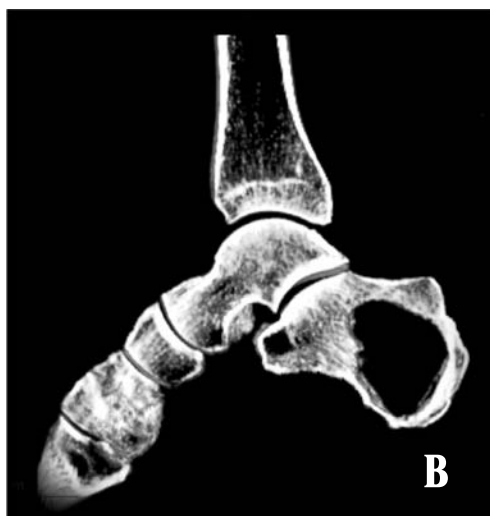
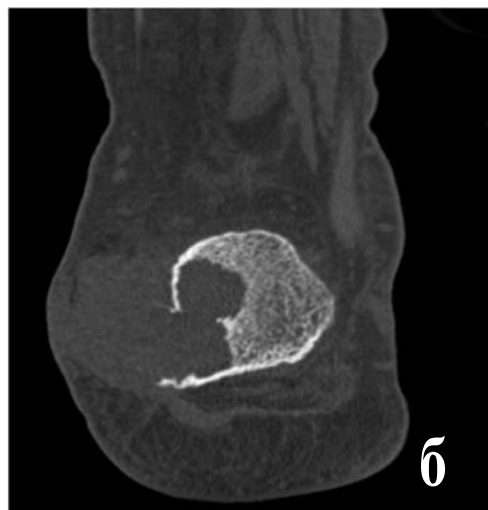
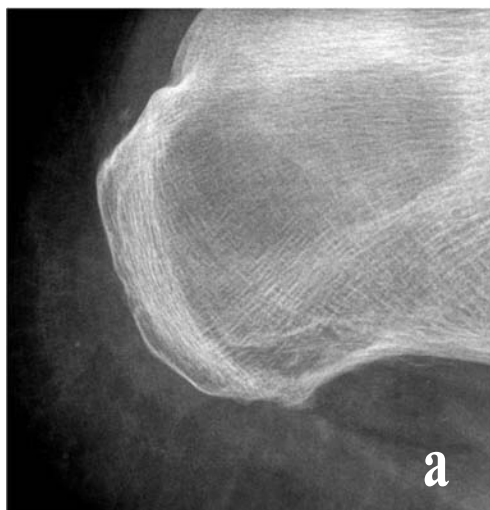


Рис. 3. Микрофокусная рентгенограмма с 5-кратным увеличением (а), компьютерная томограмма во фронтальной проекции (б) и в трехмерной реконструкции (в) у пациента с саркомой пяточной кости. Отмечается массивная деструкция пяточной кости с прерыванием кортикального слоя. На компьютерных томограммах во фронтальной проекции дополнительно визуализируется мягкотканый компонент опухоли с инфильтрацией окружающих мягких тканей

При хроническом остеомиелите на микрофокусных рентгенограммах отмечались очаги деструкции с нечеткими, неровными контурами, секвестры, остеосклероз, периостальные наслоения. Микрофокусная рентгенография позволяла детально оценить протяженность, степень выраженности периостальных наслоений, их толщину, структуру. Так, линейные периостальные наслоения у пациентов с остеомиелитом определялись в 5 случаях, по сравнению со стандартной рентгенографией – 3. Слоистый периостит на микрофокусных рентгенограммах – у 14 пациентов, на стандартных рентгенограммах – у 12. Отдельно лежащие секвестры отмечались в 52% случаев на микрофокусных рентгенограммах.

Микрофокусная рентгенография оказалась высоко информативна для оценки изменений в мягких тканях (рис. 1). Так, отек, утолщение мягких тканей определялись у 4 больных, обызвествление сосудов – у 4, обызвествление связочного аппарата, сухожилий – у 1.

Анализ результатов рентгеновской компьютерной томографии при травмах костно-суставной системы показал низкую информативность в оценке трабекулярной структуры костной ткани. Взаимоотношение костных балок дифференцировать не удалось. Построение мультипланарных, трехмерных реконструкций позволило оценить пространственную локализацию патологических изменений костной ткани за счет отсутствия эффекта перекрывания, рельефно обрисовать поверхностные структуры и объяснить сложные трехмерные соотношения между костными и мягкоткаными фрагментами. Большая

информативность данного метода отмечалась в оценке сложных многооскольчатых переломов, политравмы. Нередко при КТ выявлялись дополнительные линии переломов и отломки – у 4 пациентов. МСКТ позволяла точно определить общую площадь суставной поверхности отломков, диастаз между ними, угловое и мультипланарное смещение, положение мелких осколков.

У 12 пациентов с ревматоидным артритом наиболее важной задачей оказалось выявление ранних патологических изменений костной ткани при начальных стадиях заболевания. Так, микрофокусная рентгенография позволила выявить мелкие краевые эрозии в дистальных межфаланговых суставах на ранних стадиях заболевания – у 7 пациентов по сравнению со стандартной рентгенографией – 4. Такой рентгенологический признак, как прерывание кортикального слоя замыкательных пластинок, узурация, с большей вероятностью определялся на микрофокусных рентгенограммах с увеличением изображения, по сравнению со стандартной рентгенографией (рис. 2).

Применение МСКТ позволило выявить изменения костной структуры и околосуставных тканей в ранние сроки заболевания при ревматоидном артрите. На компьютерных томограммах отчетливо визуализировались кистовидные образования малых размеров – от 1 до 3 мм, округлой формы, расположенные субкортикально, – у 7 пациентов. У 11 больных отмечались неровность и нечеткость контура суставных поверхностей за счет отсутствия компактного костного вещества в зоне эрозии.

Во всех случаях у 12 пациентов применение МСКТ позволило определить сужение рентгеновской суставной щели в дистальных межфаланговых суставах и около-суставной остеопороз.

На микрофокусных рентгенограммах и компьютерных томограммах у 4 пациентов со злокачественными заболеваниями опорно-двигательного аппарата во всех случаях отмечалась деструкция костной ткани с неровными, нечеткими контурами. Отсутствие кортикального слоя, его прерывание, изъеденность определялись у 3 больных. Микрофокусная рентгенография с увеличением изображения позволила визуализировать отек и утолщение мягких тканей, нежные периостальные наслоения у 2 больных. На компьютерных томограммах отчетливо определялся мягкотканый компонент опухоли, возможно было произвести измерения, оценить степень инвазии в окружающие ткани, что не определялось на микрофокусных рентгенограммах (рис. 3). Во всех случаях диагноз был гистологически верифицирован.

Таким образом, цифровая микрофокусная рентгенография является высокоинформативным методом в диагностике травматических повреждений и заболеваний опорно-двигательного аппарата. Позволяет выявить начальные изменения при ранних стадиях заболевания, оценить выраженность деструктивных, травматических процессов и решить важный для клинициста вопрос о прогрессировании или обратном развитии патологического процесса.

Сочетание микрофокусной рентгенографии и цифровой радиографии позволяет выполнять коррекции ошибок экспозиции, улучшать изображение с помощью изменения контраста, яркости и пространственной фильтрации. Метод позволяет четко различить изображение элементов костных структур и способствует выявлению минимальных отклонений от нормы за счет широкого динамического диапазона изображения.

При сравнительном исследовании использование микрофокусной рентгенографии с прямым увеличением и цифровой обработкой изображения позволяет детально изучить трабекулярную структуру костной ткани, выявить мелкие и малоконтрастные структуры,

костную мозоль на более ранних сроках, не определяемые при стандартной рентгенографии.

Мультиспиральная компьютерная томография позволяет оценить пространственную локализацию патологических изменений костной ткани за счет отсутствия эффекта перекрывания и является необходимым исследованием для оценки зон сложной конфигурации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А. Ю. Рентгенография с прямым многократным увеличением в клинической практике. – М.: ИПТК «ЛОГОС», 1998. – 148 с.
2. Календер В. Компьютерная томография. – М.: Издательство «Техносфера», 2006. – С. 257–265.
3. Потрахов Н. Н. Микрофокусная рентгенография в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. – Санкт-Петербург, 2006. – 198 с.
4. Buckland-Wright J. C., Bradshaw C. R. Clinical application of high-definition microfocal radiography // British Journal of Radiology. – 1989. – Vol. 62. – P. 209–217.
5. Buckland-Wright J. C., Lynch J. A., Bird C. Microfocal techniques in quantitative radiography: measurement of cancellous bone organization // Br. J. Rheumatol. – 1996. – Dec, № 35. Suppl. 3. – P. 318–322.
6. Buckland-Wright J. C., Lynch J. A., Rymer J., Fogelman I. Fractal signature analysis of macroradiographs measures trabecular organization in lumbar vertebrae of postmenopausal women // Calcif. Nissue Int. – 1994. – Feb, № 54 (2) – P. 3106–12.
7. Doi K., Imhof H. Noise reduction by radiographic magnification // Radiology. – 1977. – Vol. 122. P. 479–487.
8. Ely R. V. Microfocal Radiography // Academic Press. – 1980. – 89 p.
9. Genant H. K., Doi K., Mall J. C., Sickles E. A. Direct radiographic magnification for skeletal radiography // Radiology. – 1977. – Vol. 123. – P. 47–55.
10. Nicholl J. E., Spencer J. D., Buckland-Wright J. C. Pattern of scaphoid fracture union detected by macroradiography // J. Hand Surg. (Br). – 1995. – Apr, № 20 (2). – P. 189–193.

Данное исследование выполнено в рамках ведущей научной школы России НШ 3481.2010.7

Поступила 26.07.2010

А. Ю. ВАСИЛЬЕВ¹, И. Е. ОБРАМЕНКО²

МР-ДИАГНОСТИКА СУСТАВНОГО СИНДРОМА И СИНДРОМА ОБРАЗОВАНИЯ ТОФУСОВ ПРИ ПОДАГРИЧЕСКОМ АРТРИТЕ

¹ГОУ ВПО Московский государственный медико-стоматологический университет Росздрава,
Россия, 127473, г. Москва К-473, ул. Делегатская, 20/1;

²ГУЗ Волгоградский областной клинический кардиологический центр,
Россия, 400008, г. Волгоград, пр. Университетский, 108. E-mail: custvol@yandex.ru

Обследовано 35 пациентов с подагрой в возрасте от 39 до 58 лет. Всем больным проводились рентгенография пораженных суставов и магнитно-резонансная томография (МРТ). При МРТ выявлены суставной синдром и синдром образования тофусов. Описаны характерные для этих синдромов симптомы. Анализ полученных результатов показал, что применение магнитно-резонансной томографии позволило повысить информативность клинито-лучевого обследования пациентов с подагрой.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография (МРТ), подагрический артрит, суставной синдром, синдром образования тофусов, тофусы.