

[Перейти в содержание Вестника РНЦРР МЗ РФ N14.](#)

Текущий раздел: **Лучевая диагностика**

МСКТ – семиотика хронического остеомиелита костей, образующих голеностопный сустав.

*Александров С.М., Дьячкова Г.В., Дьячков К.А., Степанов Р.В., Ларионова Т.А.,
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр
«Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курган.*

Полный текст статьи в PDF: http://vestnik.mncrr.ru/vestnik/v14/papers/diachkova_v14.pdf

Адрес документа для ссылки: http://vestnik.mncrr.ru/vestnik/v14/papers/diachkova_v14.htm

Статья опубликована 30 июня 2014 года.

Контактная информация:

Рабочий адрес: 640014 г. Курган ул. М.Ульяновой 6, ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Александров Сергей Михайлович - врач-аспирант лаборатории рентгеновских и ультразвуковых методов диагностики.

Дьячкова Галина Викторовна – профессор, заведующая лабораторией рентгеновских и ультразвуковых методов диагностики.

Дьячков Константин Александрович – к.м.н., в.н.с. лаборатории рентгеновских и ультразвуковых методов диагностики.

Степанов Роман Викторович - к.м.н, врач- рентгенолог отделения рентгенологии.

Ларионова Татьяна Адиславовна - к.м.н., с.н.с. лаборатории рентгеновских и ультразвуковых методов диагностики.

Контактное лицо: Дьячкова Галина Викторовна, 640014, Курган, ул.М.Ульяновой, 6, +7(909) 174-57-94, dgv2003@list.ru

Резюме

Цель исследования. Изучить методом мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) качество кости и семиотику хронического остеомиелита костей, образующих голеностопный сустав.

Материал и методы. Рентгенография и компьютерная томография голеностопного сустава произведена 29 больным хроническим остеомиелитом дистального отдела большеберцовой кости. Исследования проводили на компьютерных томографах GE Light Speed VCT, Toshiba Aquilion-64.

Результаты. Локализация хронического воспалительного процесса в дистальном отделе большеберцовой кости приводила к снижению плотности кости, нарушению органотипической структуры, выраженной периостальной реакции, формированию остеомиелитических полостей, зон склероза и резорбции, распространению воспаления на голеностопный сустав. В наиболее тяжелых случаях (пять больных) отмечался дефект большеберцовой и таранной костей, анкилоз сустава, ложный сустав. В остальных случаях заинтересованность таранной и пяточной костей проявлялась выраженным остеопорозом, изменением структуры от появления небольших по протяженности зон грубобрабекулярного строения в области пяточного бугра до полного исчезновения типичной архитектоники (аркад) на фоне крайне выраженных анатомических изменений таранной и пяточной костей. У трех больных имела место конкресценция таранной и пяточной костей.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о полилокальности и выраженности рентгеноморфологических изменений при хроническом остеомиелите дистального отдела большеберцовой кости, что обуславливает необходимость их тщательного анализа методом МСКТ для обоснования выбора метода лечения.

Ключевые слова: хронический остеомиелит, МСКТ, большеберцовая кость, голеностопный сустав.

Multispiral CT-semiotics of chronic osteomyelitis of the bones forming the ankle joint

Aleksandrov Sergey Mikhailovich, resident physician, Radiology and Ultrasound Laboratory for.
Diachkova Galina Viktorovna, Dr.Sci.(Med), Professor, Head Radiology and Ultrasound Laboratory

Diachkov Konstantin Aleksandrovich, Cand. Sci.(Med), leading researcher Radiology and Ultrasound Laboratory

Stepanov Roman Viktorovich, Cand. Sci.(Med), radiologist, Radiology Department.

Larionova Tatyana Adislavovna, Cand. Sci.(Med), senior researcher, Radiology and Ultrasound Laboratory.

Federal State Institution "Russian Scientific Center" Restorative Traumatology and Orthopaedics
"Academician GA Ilizarov" Ministry of Health of the Russian Federation

640014 Kurgan str. M.Ulyanovoy 6.

Summary

Aim: To study multispiral CT semiotics of chronic osteomyelitis of the bones forming the ankle joint.

Methods: Radiography and computed tomography of the ankle joint was performed in 29 patients with chronic osteomyelitis of the distal tibia using GE LightSpeed VCT, Toshiba Aquilion-64 system.

Results: The signs of chronic osteomyelitis in the distal tibia were the following: the lowered bone density, disturbed bone structure, marked periosteal reaction, osteomyelitic cavities, sclerotic and resorption areas, and spread of inflammation to the ankle joint. Defect of the tibia and the talus, ankylosis of the joint, false joint were observed in the most severe cases (n=5). In the rest of the cases talus and calcaneus were osteoporotic with changed structure, which varied from small harsh trabecular zones at the calcaneal tuberosity to the complete absence of typical architectonics (arcades) secondary to evident anatomical changes in the talus and calcaneus. Three patients had concrecence of the talus and calcaneus.

Conclusions: The findings showed multifocal and evident radiological changes of the distal tibia in chronic osteomyelitis cases that necessitated a thorough evaluation with multispiral CT to substantiate a choice of treatment technique.

Keywords: *chronic osteomyelitis, multispiral CT, tibia, ankle joint*

Оглавление:

Введение

Цель исследования

Материалы и методы

Результаты исследования

Обсуждение результатов

Список литературы

Введение

По частоте и тяжести, количеству осложнений и рецидивов хронический остеомиелит до сих пор остается наиболее тяжелым заболеванием опорно-двигательной системы, несмотря на успехи современной медицины (Ключин и др., 2002; Житницкий и др., 1989; Барский, 1989; Гайдуль, Муконин, 2005; Покровский и др., 2007; Батаков, Ишутов, 2008; Betlejewski, 2007). Больные остеомиелитом составляют 3–5% от всех заболеваний костей (Радаев, 2008) и требуют значительных расходов на лечение, которое включает в себя адекватную антимикробную терапию и хирургическую обработку, восстановление кровоснабжения и стабильную фиксацию (Lazzarini et al., 2002; Lew, Waldvogel, 2004). Потенцирующее влияние на развитие инфекционных осложнений оказывает применение современных имплантатов и металлоконструкций, что является одной из особенностей

хирургических вмешательств в современной травматологии (Апагуни, 2005; Писарев и др., 2009; Радаев, 2009; Булыгина, Зленко, 2010; Бабовников и др., 2009). Возникающая раневая инфекция в 30% случаев ведет к катастрофическим последствиям в виде удаления конструкции, развитию хронического остеомиелита и стойкой утраты трудоспособности. Лечение хронического остеомиелита – длительный и, нередко, болезненный процесс для больных, приносящий во многих случаях разочарование, как для них, так и для врачей (Lazzarini et al., 2002; Ikrème et al., 2010). По мнению многих специалистов, ключом к успешному лечению является ранняя диагностика, в том числе микробиологическое и гистологическое исследования для целенаправленной и длительной антибактериальной терапии (Waldvogel, 1970; Waldvogel, 2004). Не менее важной задачей является адекватная лучевая диагностика, позволяющая выявить наличие, протяженность, характер остеомиелитического очага (Липатов и др., 2009; Завадовская и др., 2000; Вовк, 2010; Кармазановский, Шуракова, 2011; Termaat et al., 2005; Zuluaga et al., 2006). Чувствительность и специфичность современных методов медицинской визуализации в выявлении воспалительных процессов в кости чрезвычайно высока, но если при диагностике острого остеомиелита предпочтение отдается радионуклидным методам, ПЭТ КТ, МРТ, то для выявления характера повреждения кости и протяженности остеомиелитического процесса при хроническом остеомиелите, возможности МСКТ более очевидны (Кармазановский, Шуракова, 2011; Вовк, 2012; Kaim et al., 2000; El-Maghraby et al., 2006; Jones et al., 2009; Wang et al., 2011; Van der Bruggen et al., 2010). По данным ряда авторов остеомиелитические процессы, нарушая и изменяя структуру кости, приводят к снижению ее функциональной способности с угрозой патологических переломов при небольшой механической нагрузке, что приводит к высокой инвалидизации больных (Гостищев и др., 2009; Girschick et al., 2007). В связи с этим возникает необходимость прижизненной оценки качества кости для решения вопросов о методике оперативного лечения, радикальности вмешательства на кости, способах фиксации и ее продолжительности. В этом смысле МСКТ является надежным и объективным методом, возможности которого в решении перечисленных проблем до конца не использованы (Дьячкова, Митина, 2003; Кармазановский, Косова, 2013).

Цель исследования

Изучить методом МСКТ качество кости и семиотику хронического остеомиелита костей, образующих голеностопный сустав.

Материал и методы исследования

Рентгенография, компьютерная томография голеностопного сустава произведена 29 больным хроническим остеомиелитом дистального отдела большеберцовой кости. Исследования проводили на компьютерных томографах GE Light Speed VCT, Toshiba Aquilion-64 в положении больного лёжа на спине, краниокаудально по отношению к гентри. Исследование проводили с использованием специального алгоритма реконструкции, повышающего контрастность кости. Обработку аксиальных срезов выполняли в режиме мультипланарной реконструкции в корональной и сагиттальной плоскостях. Изучали особенности рентгеноморфологии и проводили количественную оценку показателей плотности костных структур голеностопного сустава в единицах Хаунсфилда (HU). На третьем этапе производили анализ топографо-анатомических изменений в режиме 3D-реконструкций. Оценка «качества» кости, исходя из возможностей компьютерной томографии, осуществляли:

- 1) проводя измерение плотности кости в различных ее отделах, в том числе, субхондрального слоя (HU); плотности корковой пластинки (общей и локальной, HU);
- 2) изучая трабекулярный рисунок кости на аксиальных срезах и MPR;
- 3) выявляя специфические изменения кости, характерные для конкретного заболевания (форма и протяженность участков остеосклероза, зон резорбции), качественные характеристики кости.

Обработку результатов исследования проводили с помощью программы Attestat (Гайдышев, 2001), встроенной в Microsoft Excel. Для подтверждения выводов о различиях между полученными количественными результатами исследований, в случаях с нормальным распределением, использовали t-критерий Стьюдента. В том случае, когда распределение отличалось от нормального, использовали непараметрические критерии (критерий Вилкоксона). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным $p < 0.05$, где p - достигнутый уровень значимости. Все результаты представлены в виде $M \pm \sigma$, где M – выборочное среднее, σ - выборочное стандартное отклонение.

Проведение исследования было одобрено этическим комитетом РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А.Илизарова Минздрава РФ.

Результаты исследования

Хронический остеомиелит относится к заболеваниям, при которых рентгеноанатомические изменения костей индивидуальны для каждого больного, тогда как некоторые рентгеноморфологические проявления, выявляемые методом МСКТ, патогномоничны и зависят от локализации остеомиелитического процесса в кости (диафиз, метаэпифизарные отделы), но определяются объемом деструкции, давностью заболевания, характером и количеством проведенных оперативных вмешательств (Дьячкова и др., 2013).

Остеомиелитический процесс в дистальной трети большеберцовой кости, учитывая ее участие в формировании голеностопного сустава, имеет особенности, связанные с достаточно частым распространением воспаления на кости стопы, прежде всего, таранную и пяточную. Наличие остеопороза в таранной кости имело место у 22 больных с локализацией остеомиелитического очага в дистальной трети большеберцовой кости. В норме рентгеновская плотность таранной кости, которая имеет выраженное мелкоячеистое строение с плотно расположенными трабекулами, составляет 400-410 НУ, тогда как у 22 больных она колебалась от 130 до 280 НУ с уменьшением ее в зонах резорбции до отрицательных значений. Средние значения составили 208 ± 76 НУ ($n=29$). Плотность пяточной кости была значительно ниже, составляя 105 ± 69 НУ, достоверно отличаясь от плотности таранной ($p < 0.05$). У 4 больных голеностопный сустав был разрушен, у двух из них - с дефектом дистального отдела большеберцовой и таранной костей. Плотность таранной кости у трех больных была выше нормальных показателей, особенно в субхондральном отделе, однако и у данных больных имелись различные по площади зоны резорбции. Конкресценция таранной и пяточной костей отмечена у трех больных. Изменения в структуре пяточной кости имели место у всех больных, однако степень их крайне отличалась: от появления небольших по протяженности зон груботрабекулярного строения в области пяточного бугра до полного исчезновения типичной архитектоники (аркад) на фоне крайне выраженных анатомических изменений таранной и пяточной костей (Рис. 1).

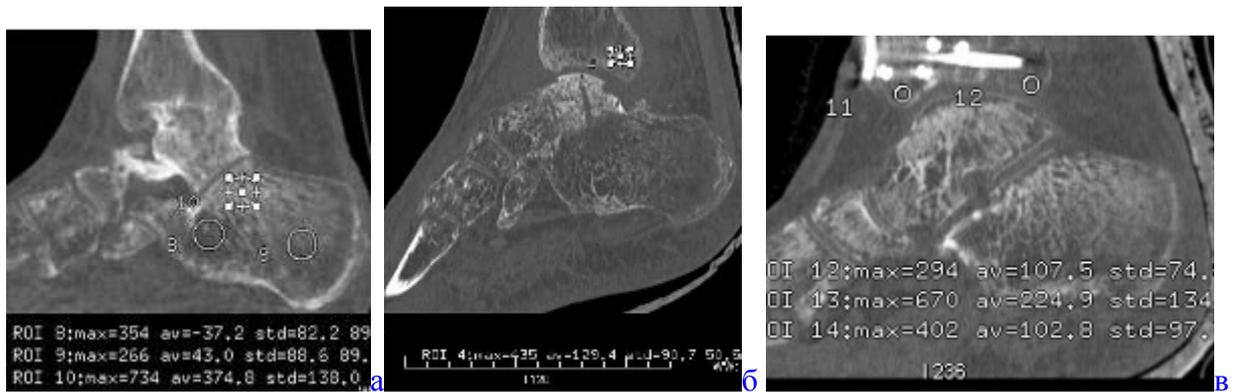


Рисунок 1. МСКТ голеностопного сустава больного Б., 49 лет (а); б-Ч., 26 лет; в-Щ., 58 лет. Хронический остеомиелит дистального отдела большеберцовой кости и стопы. МРР в сагиттальной плоскости. Измерение плотности.

Остеомиелит большеберцовой кости в дистальной трети у пяти больных сопровождался несросшимися, неправильно сросшимися переломами и ложными суставами (Рис. 2).



Рисунок 2. МСКТ голеностопного сустава больного Ж., 33 лет. Аксиальный срез (а), МРР (б, в), 3D с обработкой на фильтре (г). Неправильно сросшийся перелом костей голени в нижней трети, хронический остеомиелит нижней трети правой голени.

У четырех больных остеомиелитический процесс в дистальной трети большеберцовой кости сопровождался образованием остеомиелитической полости, что приводило к значительным рентгеноанатомическим и рентгеноморфологическим изменениям в голеностопном суставе (Рис. 3).

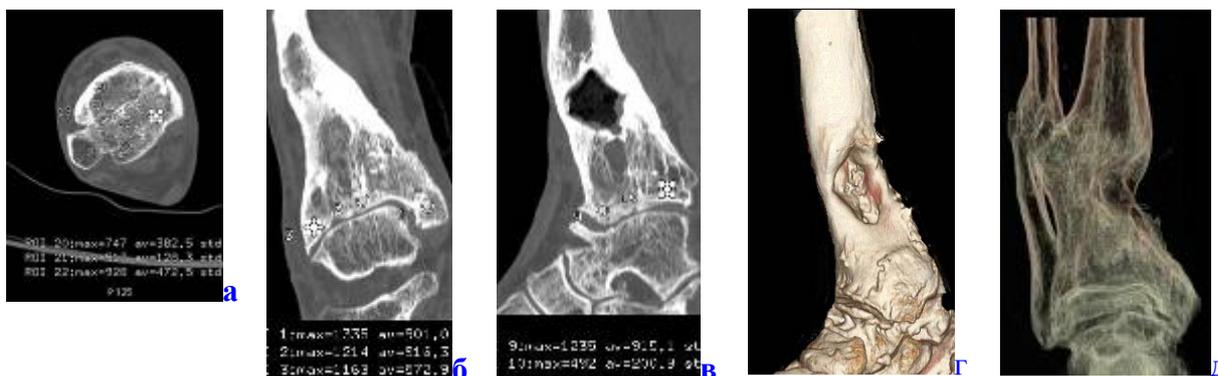


Рисунок 3. МСКТ голеностопного сустава больного В., 60 лет. Аксиальный срез (а), MPR (б, в), 3D(г), 3D с обработкой на фильтре. Хронический посттравматический остеомиелит правой большеберцовой кости в нижней трети. Остеомиелитическая полость. Остеоартроз голеностопного сустава.

Размер полости в дистальном отделе большеберцовой кости у больного В., 43 лет при измерении ее на аксиальном срезе достигал 3,6х 2,0 см, на MPR во фронтальной плоскости до 4,0 см. Выраженная периостальная реакция и зоны склероза и резорбции вокруг полости (Рис. 4).

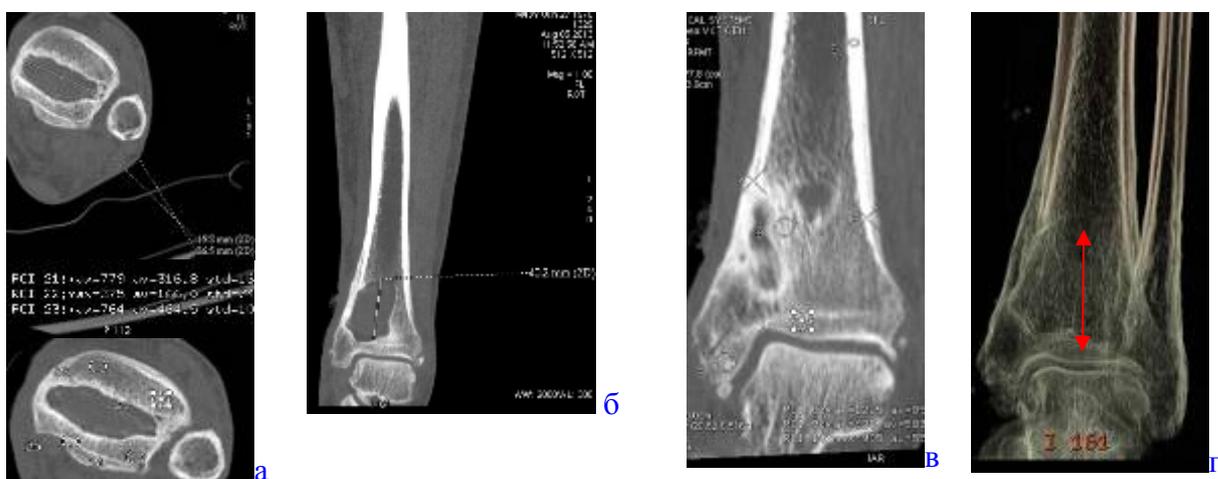


Рисунок 4 МСКТ голеностопного сустава больного В., 43лет. Аксиальные срезы (а), MPR (б, в), 3D с обработкой на фильтре (г). Хронический посттравматический остеомиелит левой большеберцовой кости в нижней трети. Остеомиелитическая полость.

Разрушение голеностопного сустава у двух больных проявлялось расширением суставной щели, неровными, «изъеденными» контурами суставных поверхностей, зонами резорбции, уменьшением плотности кости.

У двух больных хронический остеомиелит привел к дефекту дистального отдела большеберцовой и таранной костей, у одного - к анкилозу голеностопного и подтаранного суставов. В этих случаях изменения рентгеноанатомических и рентгеноморфологических параметров были максимальными, характеризовались полным нарушением анатомии голеностопного сустава, дефектами костей, выраженными резорбтивными процессами, уменьшением плотности костей, массивной периостальной реакцией, утолщением и нарушением структуры корковой пластинки (Рис.5).



Рисунок 5. МСКТ голеностопного сустава больной С., 42 лет. Аксиальный срез (а),MPR (б), 3D(в), 3D с обработкой на фильтре (г). Хронический посттравматический остеомиелит левой большеберцовой кости в нижней трети. Межберцовое синостозирование. Псевдоартроз между пяточной и большеберцовой костью.

Результаты исследования показали, что хронический воспалительный процесс в дистальном отделе большеберцовой кости сопровождался несросшимися, неправильно сросшимися переломами, ложными суставами, остеомиелитическими полостями. Рентгеноморфологические проявления хронического остеомиелита заключались в снижении плотности кости, нарушении органотипической структуры, выраженной периостальной реакции, наличием зон склероза и резорбции. При наличии ложного сустава имелись его характерные признаки - замыкательные пластинки, склерозирование концов костных фрагментов. Неправильно сросшиеся переломы приводили к выраженной деформации и массивной периостальной реакции. Одним из самых тяжелых осложнений хронического остеомиелита дистальной трети большеберцовой кости было

распространение воспаления на голеностопный сустав, что имело место у всех больных с данной локализацией остеомиелита, однако характер изменений сустава имел значительные отличия. В наиболее тяжелых случаях (пять больных) отмечался дефект большеберцовой и таранной костей, анкилоз сустава, ложный сустав. В остальных случаях заинтересованность таранной и пяточной костей проявлялась выраженным остеопорозом, изменением структуры от появления небольших по протяженности зон груботрабекулярного строения в области пяточного бугра до полного исчезновения типичной архитектоники (аркад) на фоне крайне выраженных анатомических изменений таранной и пяточной костей. У трех больных имела место конкресценция таранной и пяточной костей.

Обсуждение результатов

Приводимые в литературе данные о длительном и затратном лечении больных хроническим остеомиелитом известны (Писарев и др., 2009; Бабовников и др., 2009; Апагуни, 2005; Батаков, Иштутов, 2008; Бульгина, Зленко, 2010; Ключин и др., 2002; Vetlejewski, 2007). Это связано со многими факторами, однако продолжительность лечения и его исход во многом обусловлены степенью анатомических изменений сегмента конечности. Наиболее тяжелые деструктивные процессы отмечаются при локализации воспалительного процесса в метаэпифизарных отделах, особенно когда заинтересованным оказывается смежный сустав. Анализ использованных в настоящей работе данных МСКТ о состоянии костей, образующих голеностопный сустав, при хроническом остеомиелите дистального отдела большеберцовой кости показывает, что изменение в различной степени таранной и пяточной костей имело место у всех больных. Выраженность патологической перестройки была определена длительностью заболевания, локализацией воспалительного очага, его протяженностью, характером и количеством хирургических вмешательств. Полученные данные свидетельствуют о полилокальности и выраженности рентгеноморфологических изменений при хроническом остеомиелите дистального отдела большеберцовой кости, что обуславливает необходимость их тщательного анализа методом МСКТ для обоснованного выбора метода лечения.

Список литературы

1. Апагуни А.Э. Ошибки и осложнения оперативного лечения диафизарных переломов бедренной кости // Травматология и ортопедия России. 2005. Т. I, № 34. С. 38-39.

2. *Бабовников А.В., Рубекина Л.Н., Шаповал А.И., Склянчук Е.Д.* Современное состояние проблемы лечения посттравматического остеомиелита // Вестн. Всерос. гильдии протезистов-ортопедов. 2009. № 3(37). Спец. выпуск: [Человек и его здоровье: материалы XIV Российского национального конгресса.]. С. 9.
3. *Барский А.В.* Причины возникновения хронического остеомиелита длинных трубчатых костей // Хирургия. 1989. № 8. С. 7-9.
4. *Батаков Е.А., Ииутов И.В.* Современные аспекты комплексного лечения хронического остеомиелита // Казан. мед. журн. 2008. Т. 89, № 1. С. 41-43.
5. *Булыгина Е.А., Зленко И.С.* Исследование частоты встречаемости повторных операций при остеомиелите // Вестн. Рос. гос. мед. ун-та. 2010. Спец. вып. № 2. С. 161.
6. *Вовк Е.А.* Диагностическое значение различных лучевых методов при хроническом остеомиелите // Материалы докладов Всероссийской конференции дипломированных специалистов «Молодые ученые - медицине». Самара, 2010. С. 15-17.
7. *Вовк Е.А., Гребенников В.В.* Роль комплекса лучевых методов в диагностике хронического остеомиелита // Врач-аспирант. 2012. №. 1.2(50). С. 267-273.
8. *Гайдюль К.В., Муконин А.А.* Внутрибольничные инфекции. Некоторые аспекты эпидемиологии, диагностики, лечения и профилактики : краткое информ. пособие для практ. врачей. М., 2005. 36 с.
9. *Гайдышев И. П.* Анализ и обработка данных: специальный справочник. СПб. : Питер, 2001. 371с.
10. *Дьячкова Г.В., Митина Ю.Л.* Роль комплексной лучевой диагностики в решении проблемы рецидивов хронического посттравматического остеомиелита длинных трубчатых костей // Травма. 2003. Т. 4, № 3. С. 281-285.
11. *Дьячкова Г.В., Дьячков К.А., Александров С.А. и др.* Оценка качества кости методом мультисрезовой компьютерной томографии у больных хроническим остеомиелитом // Травматология и ортопедия России. 2013. №3. С. 88-95.
12. *Житницкий Р.Е., Виноградов В.Г., Шапурма Д.Г.* Хронический травматический остеомиелит длинных костей вопросы патогенеза, клиника, диагностика, лечение. Иркутск, 1989. 263 с.
13. *Завадовская В.Д., Половникова С.А., Перова Т.Б. и др.* Ультразвуковая диагностика остеомиелита // Визуализация в клинике. 2000. № 17. С. 29-32.
14. *Кармазановский Г.Г., Косова И.А.* Рентгенологическая семиотика хронического остеомиелита длинных костей. М.: ВИДАР, 2013. 200 с.

15. Кармазановский Г.Г., Шуракова А.Б. Магнитно-резонансно-томографическая диагностика остеомиелита. М.: Видар-М., 2011. 72 с.
16. Ключин Н.М., Лапынин Ф.И., Ковинька М.А., Дегтярев В.Е. Оценка эффективности лечения больных хроническим остеомиелитом // Гений ортопедии. 2002. № 1. С. 27-30.
17. Липатов К.В., Рубин М.П., Стан Е.А. Значение двуэнергетической рентгеновской абсорбциометрии в оценке минеральной плотности костной ткани у больных хроническим остеомиелитом длинных костей // Актуальные вопросы хирургии : материалы науч.-практ. конф. хирургов Центрального федерального округа. Орел, 2009. С. 107-108.
18. Писарев В. В., Львов С.Е., Ошурков Ю. и др. Инфекционные осложнения послеоперационной раны при металлоостеосинтезе закрытых переломов длинных трубчатых костей // Травматология и ортопедия России. 2009. № 2. С. 14-19.
19. Покровский В. И., Семина Н.А., Ковалева Е.П., Акимкин В.Г. Проблемы и перспективы борьбы с внутрибольничными инфекциями // Эпидемиология и профилактика. 2007. № 1. С. 12-16.
20. Радаев С.В. Применение монооксида азота в комплексном лечении хронического остеомиелита // Аспирантский вестник Приволжья. 2008. № № 4. С. 123.
21. Betlejewski S. Social diseases, civilization diseases or lifestyle diseases? // Wiad Lek. 2007. V. 60, No 9-10. P. 489-92.
22. Calhoun J. H., Manring M.M., Shirliff M. Osteomyelitis of the long bones // Semin. Plast. Surg. 2009. V. 23, No 2. P. 59-72.
23. Carek P.J., Dickerson L.M., Sack J.L. Diagnosis and management of osteomyelitis // Am. Fam. Physician. 2001. V. 63, No 12. P. 2413-2420.
24. El-Maghraby T.A., Moustafa H.M., Pauwels E.K. Nuclear medicine methods for evaluation of skeletal infection among other diagnostic modalities // Q. J. Nucl. Med. Mol. Imaging. 2006. V. 50, No 3. P. 167-192.
25. Girschick H.J., Zimmer C., Klaus G. et al. Chronic recurrent multifocal osteomyelitis: what is it and how should it be treated? // Nat. Clin. Pract. Rheumatol. 2007. V. 3, No 12. P. 733-738.
26. Ikpeme I.A., Ngim N.E., Ikpeme A.A. Diagnosis and treatment of pyogenic bone infections // Afr. Health Sci. 2010. V.10, No 1. P. 82-88.
27. Jones H.W., Harrison J.W., Bates J. et al. Radiologic classification of chronic hematogenous osteomyelitis in children // J. Pediatr. Orthop. 2009. V. 29, No 7. P. 822-827.
28. Kaim A., Ledermann H.P., Bongartz G. et al. Chronic post-traumatic osteomyelitis of the lower extremity: comparison of magnetic resonance imaging and combined bone

scintigraphy/immunoscintigraphy with radiolabelled monoclonal antigranulocyte antibodies // Skeletal Radiol. 2000. V. 29, No 7. P. 378-386.

29. *Lazzarini L., De Lalla F., Mader J.T.* Long bone osteomyelitis // Curr. Infect. Dis. Rep. 2002. V. 4, No 5. P. 439-445.

30. *Lew D.P., Waldvogel F.A.* Osteomyelitis // Lancet. 2004. V. 364, No 9431. P. 369-379.

31. *Termaat M.F., Raijmakers P.G., Scholten H.J. et al.* The accuracy of diagnostic imaging for the assessment of chronic osteomyelitis: a systematic review and meta-analysis // J. Bone Joint Surg. Am. 2005. V. 87, No 11. P. 2464-2471.

32. *Van der Bruggen W., Bleeker-Rovers C.P., Boerman O.C. et al.* PET and SPECT in osteomyelitis and prosthetic bone and joint infections: a systematic review // Semin. Nucl. Med. 2010. V. 40, No 1. P. 3-15.

33. *Waldvogel F.A.* Infectious diseases in the 21st century: old challenges and new opportunities // Int. J. Infect. Dis. 2004. V. 8, No 1. P. 5-12.

34. *Waldvogel F.A., Medoff G., Swartz M.N.* Osteomyelitis: a review of clinical features, therapeutic considerations and unusual aspects // N. Engl. J. Med. 1970. V. 282, No 4. P. 198-206.

35. *Wang G.L., Zhao K., Liu Z.F. et al.* A meta-analysis of fluorodeoxyglucose-positron emission tomography versus scintigraphy in the evaluation of suspected osteomyelitis // Nucl. Med. Commun. 2011. V. 32, No 12. P. 1134-1142.

36. *Zuluaga A.F., Galvis W., Saldarriaga J.G. et al.* Etiologic diagnosis of chronic osteomyelitis: a prospective study // Arch. Intern. Med. 2006. V. 166, No 1. P. 95-100.

ISSN 1999-7264

© Вестник РНЦПР Минздрава России

© Российский научный центр рентгенодиагностики Минздрава России