

Возможности дифференцировки различных процессов, вызывающих очаговую деструкцию мелких и плоских костей у детей

В.А. Гилёва, И.А. Баулин

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии

Possibilities of differentiation of various processes that cause focal destruction of small and flat bones in children

V. Gileva, I. Baulin

St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology

© В.А. Гилёва, И.А. Баулин, 2020 г.

Резюме

Цель исследования. Систематизировать рентгенологическую, КТ- и МРТ-семиотику деструктивных процессов в плоских и губчатых костях у детей и определить диагностическую значимость различных лучевых признаков для дифференцирования туберкулезных и других деструктивных процессов и статистическую связь между ними. **Материал и методы.** Для исследования было отобрано 123 ребенка с подозрением на туберкулезный остит. Туберкулезный остеомиелит выявлен у 80 (65,1%) пациентов, неспецифический остеомиелит у 27 (21,9%), небактериальный остеомиелит и онкологические процессы у 8 (6,5%) соответственно. **Результаты.** Свищевой процесс чаще встречался при туберкулезном остеомиелите. Повышение температуры до фебрильных цифр — у пациентов с неспецифическим остеомиелитом. Их сочетание встречалось только при туберкулезе. Для туберкулеза были характерны крупные (>10 мм) единичные полости с четким контуром, с наличием секвестров. Неспецифический остеомиелит характеризовался более мелкими (5–10 мм) единичными полостями без разрушения кортикальной замыкательной пластинки. При небактериальном остеомиелите чаще выявлялись множественные полости с четким контуром, с наличием секвестров. Онкологические процессы характеризовались вздутием кости с нали-

чием периостита, а также крупными единичными полостями с четким контуром на фоне склеротических изменений окружающей костной ткани. В некоторых случаях визуализировался солидный компонент в мягких тканях. **Заключение.** Лучевая и клиническая картина часто неспецифичны для рассматриваемой патологии, однако выявление некоторых симптомов позволяет с определенной долей вероятности заподозрить тот или иной патологический процесс, что в конечном счете должно привести к укорочению диагностической паузы.

Ключевые слова: лучевая диагностика, деструкция, остеомиелит, дети

Summary

Purpose of the study. Systematize Rg, CT and MRI semiotics of destructive processes in flat and spongy bones in children and determine the diagnostic significance of various X-ray signs for differentiating tuberculosis and other destructive processes and the statistical relationship between them. **Material and methods.** 123 children with suspected tuberculous osteitis were selected for the study. Tuberculous osteomyelitis was detected in 80 (65.1%) patients, nonspecific osteomyelitis in 27 (21.9%), non-bacterial osteomyelitis and oncological processes in 8 (6.5%), respectively. **Results.** Fistulous process is more common in tuberculous osteomyelitis. Temperature rise

to febrile numbers — in patients with nonspecific osteomyelitis. Their combination was found only with tuberculosis. Tuberculosis was characterized by large (>10 mm), single cavities with a clear contour, with the presence of sequestrers. Nonspecific osteomyelitis was characterized by smaller (5–10 mm), single cavities without destroying the cortical closing plate. In case of non-bacterial osteomyelitis, multiple cavities with a clear contour, with the presence of sequestrers, were more oftenly detected. Oncological processes were characterized by swelling of the bone with the presence of periostitis, as well as large

single cavities with a clear contour, with sclerotic changes in the surrounding bone tissue. In some cases, a solid component in soft tissues was visualized. **Conclusion.** The radiological and clinical picture is often non-specific for the pathology in question, however, the identification of some symptoms makes it possible to suspect a certain pathological process with a certain degree of probability, which ultimately should lead to a shortening of the diagnostic pause.

Key words: X-ray diagnosis, destruction, osteomyelitis, children

Введение

Основными причинами деструктивных поражений костной ткани у детей являются воспалительные процессы различной этиологии (туберкулезной, неспецифической и небактериальной), а также костные опухоли [1–7]. Основной локализацией таких поражений принято считать длинные трубчатые кости, прежде всего бедренную и большеберцовую; среди губчатых костей — позвоночник (спондилиты), в то время как деструктивные поражения прочих губчатых костей считаются казуистикой, хотя по некоторым данным могут достигать 22% всех очаговых деструкций [1, 8, 9]. Большинство публикаций, посвященных «редким» локализациям костных деструкций, имеет характер описания отдельных клинических случаев [10–12].

Современные возможности методов лучевой визуализации позволяют использовать весь их спектр — рентгенографию, компьютерную томографию, магнитно-резонансную томографию, для улучшения визуализации как самой кости, так и параоссальных тканей [13–15]. При этом накапливающиеся новые сведения нуждаются в определенной систематизации и более обоснованных показаниях к применению каждого из них.

Цель исследования

Систематизировать рентгенологическую, КТ- и МРТ-семиотику деструктивных процессов в плоских и губчатых костях у детей и определить диагностическую значимость различных лучевых признаков для дифференцирования туберкулезных и других деструктивных процессов.

Материалы и методы исследования

Из когорты, включавшей 1214 детей, поступивших в Клинику детской хирургии и ортопедии Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии (КДХО СПбНИИФ) Ми-

нистерства здравоохранения Российской Федерации (отделение № 12 ФГБУ СПбНИИФ) с диагнозом «костно-суставной туберкулез» и оперированных в Клинике в период с 2013 по 2017 г. в соответствии с критериями включения/исключения сформирована исследуемая группа, составившая 123 ребенка в возрасте от 7 мес до 18 лет, в которой отмечалось незначительное преобладание мальчиков (1,3:1).

Распределение пациентов по этиологии деструктивного процесса представлено на диаграмме (рис. 1).

У большинства детей диагностирован туберкулезный остеомиелит (80 пациентов), хронический неспецифический остеомиелит — у 27 пациентов, онкологический процесс и небактериальный остеомиелит установлен у 8 пациентов по каждой нозологии. В группу больных с неопластическими процессами вошли 2 пациента с диагнозом «хондрома», 2 — с диагнозом «лимфома Ходжкина» и 4 пациента с диагнозом «гистиоцитоз из клеток Лангерганса». Верификация диагноза проводилась путем гистологического и этиологического исследования операционного материала.

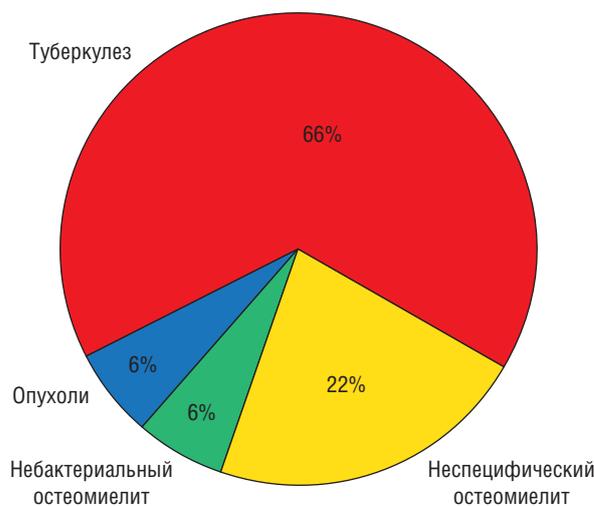


Рис. 1. Распределение пациентов по этиологии деструктивного процесса

Клиническое обследование проводилось у всех детей и включало сбор анамнеза, данные объективного исследования, клинические анализы крови и мочи, биохимические анализы крови, серологические пробы. Однако в связи с разнообразием локализаций поражений, невозможностью сопоставить местную клиническую картину на ранних сроках заболевания, вариативность и неспецифичность большинства локальных симптомов при окончательной оценке принято решение в качестве учитываемых признаков анализировать только наличие свища — как местный показатель хронического гнойного процесса и подъем температуры до фебрильных цифр (>38 °С) в анамнезе как показатель синдрома системного воспалительного ответа [16].

При синдроме системного воспалительного ответа учитывался лейкоцитоз или лейкопения. Лейкопении в исследуемой группе не выявлялось. Дополнительно оценивались повышение СОЭ как косвенный признак текущего воспалительного или иного патологического процесса, и уровень С-реактивного белка, так как он относится к группе белков острой фазы, концентрация которых повышается при воспалении [17, 18].

Не ранее чем за 3 нед до оперативного вмешательства всем детям были проведены лучевые исследования: рентгенография зоны поражения, компьютерная или магнитно-резонансная томография. Решение о выборе исследования принималось индивидуально в каждом случае и зависело от возраста, локализации очага, ранее проведенных исследований, необходи-

мости получения дополнительной информации для планирования оперативного вмешательства и т.д. При этом исследования были проведены с минимальной лучевой нагрузкой, с учетом вынужденного положения, невозможностью задержки дыхания и контроля движений у пациентов младшей возрастной группы.

Непосредственно в клинике 68 пациентам выполнены рентгенограммы зоны патологии (рентгеновский аппарат GE Precision 500D), 36 компьютерных томограмм (КТ) (томограф Toshiba Aquilion-32), 3 МРТ-исследования (томограф Toshiba Excelart Vantage AGV, 1,5 T). Остальные пациенты представили архив лучевых исследований (рентгенограммы — 15, КТ — 44, МРТ — 10).

С помощью рентгенографии и компьютерной томографии в исследовании оценивали следующие признаки:

- локализация очага;
- количество очагов (1/2/более 2);
- размер очага (до 5 мм/5–10 мм/более 10 мм по наибольшему измерению);
- склероз окружающей костной ткани (используется классификация склероза по локализации: отсутствие/очаговый/распространенный);
- вздутие окружающей костной ткани (наличие/отсутствие);
- периостит (наличие/отсутствие);
- наличие секвестров в полости деструкции и их размер (наличие/отсутствие);
- наличие изменений мягких тканей (наличие/отсутствие).

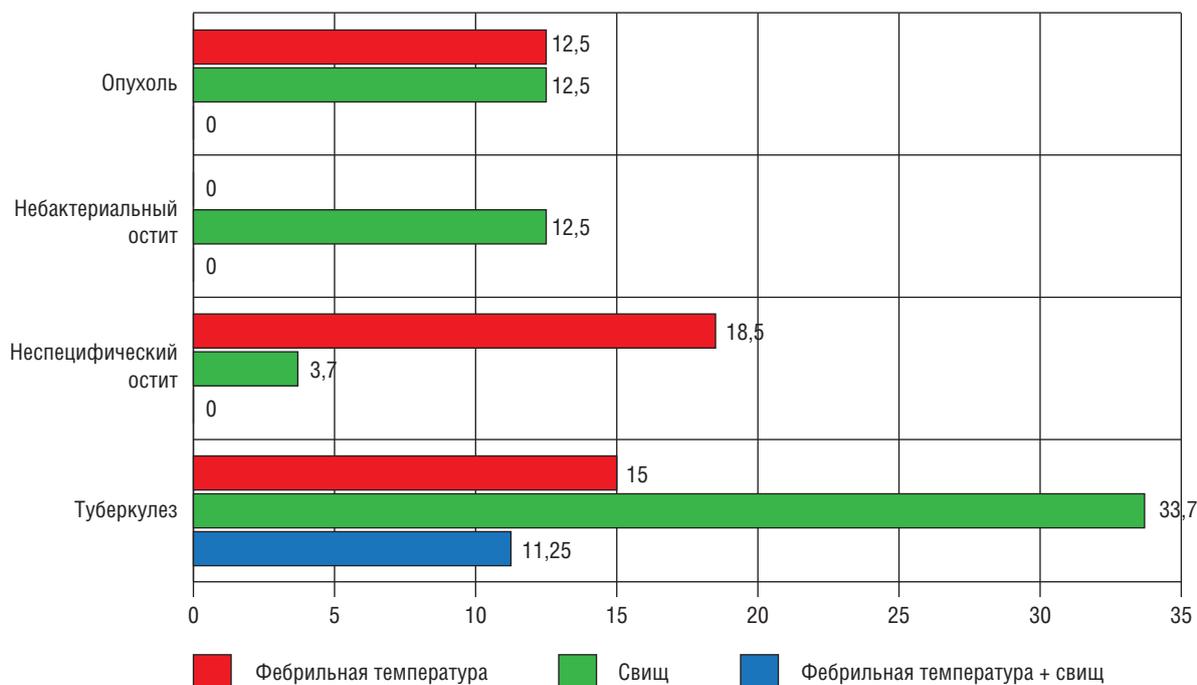


Рис. 2. Частота возникновения различных клинических симптомов при процессах рассматриваемой этиологии, %

С помощью МРТ оценивали состояние костного мозга и мягких тканей:

- наличие поражения костной ткани (если очаг деструкции не удавалось визуализировать иным методом);
- характер поражения окружающих мягких тканей (отсутствие изменений/отек/абсцесс/солидное образование).

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы StatPlus 2009 Professional, сборка 6.7.1.0 в операционной системе Microsoft Windows 10 64-bit с использованием пакета офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2013.

Результаты

Среди пациентов с туберкулезным остеомиелитом большую часть составляли мальчики в возрасте до 3 лет ($p=0,75$); при неспецифическом остеомиелите — девочки старше 10 лет ($p=0,85$); при небактериальном — мальчики 4–6 лет ($p=0,57$). Онкологическими процессами страдали преимущественно девочки старше 7 лет ($p=0,14$).

Частота возникновения различных клинических симптомов при процессах рассматриваемой этиологии представлена на рис. 2.

На момент поступления свищ был сформирован у 27 (33,7%) пациентов с туберкулезным остеомиелитом; 1 (3,7%) ребенка с неспецифическим и 1 (12,5%) с небактериальным поражением, 1 (12,5%) ребенка с онкологическим процессом. Свищи значимо чаще выявлялись при туберкулезном поражении, чем при всех других деструктивных процессах ($p=0,001$).

Подъем температуры до фебрильных цифр отмечался в 5 (18,5%) случаях неспецифического остеомиелита, у 12 (15%) больных туберкулезом, 1 (12,5%) онкологического больного. По температурной реакции значимой разницы не получено ($p>0,05$). Сочетание свища и температурной реакции отмечалось только при туберкулезе в 9 (11,25%) случаях ($p=0,51$).

Распределение рассматриваемых показателей в зависимости от этиологии представлено на рис. 3.

Воспалительные изменения по данным анализа крови имели 92 (74,8%) ребенка, в том числе 59 (73,7%) больных туберкулезом, 24 (88,9%) больных хроническим неспецифическим оститом, 6 (75%) детей

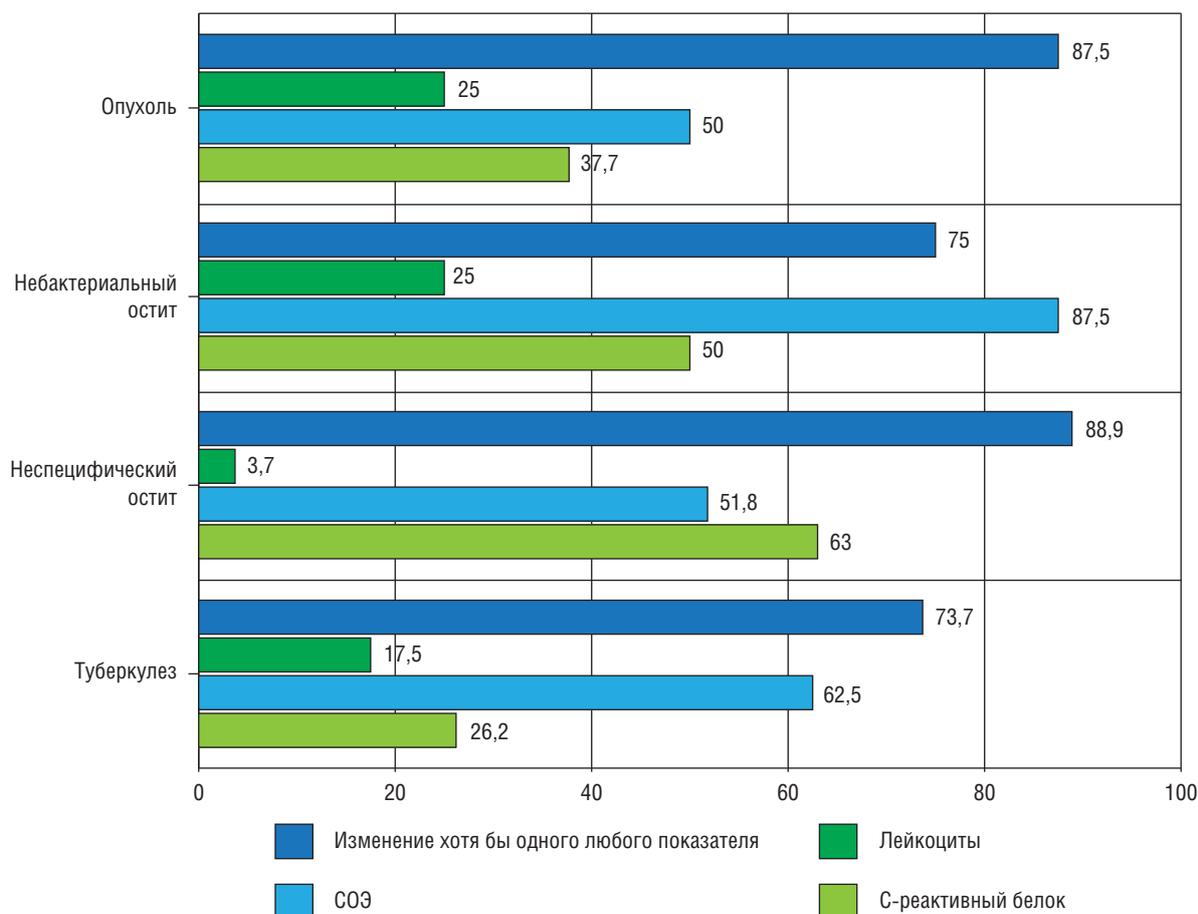


Рис. 3. Изменения в крови при различных заболеваниях, %

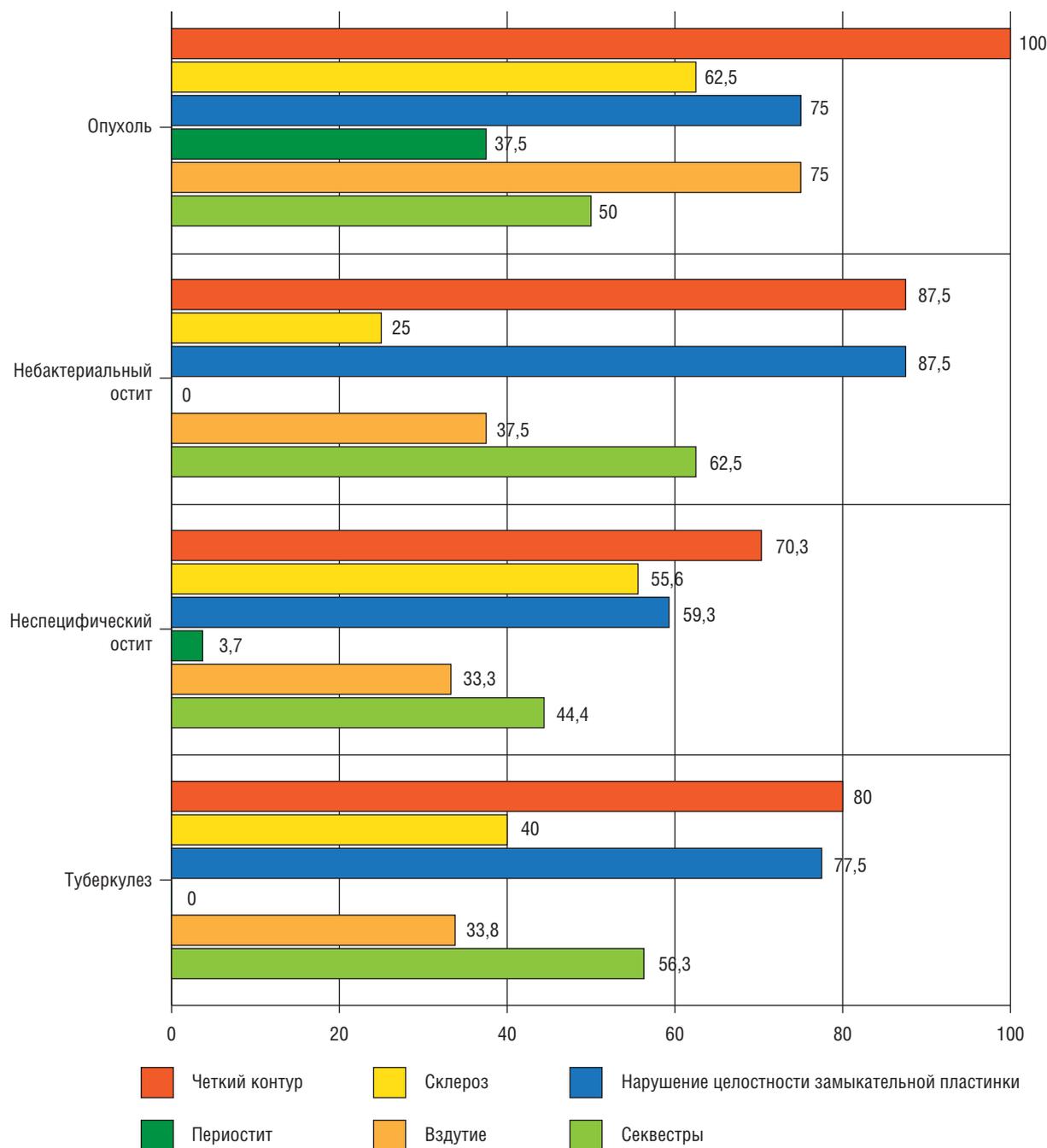


Рис. 4. Частота выявления различных симптомов в зависимости от этиологии процесса, %

с небактериальным остеомиелитом, 7 (87,5%) онкологических больных ($p > 0,05$).

Повышение СОЭ отмечалось у большинства пациентов вне зависимости от этиологии процесса, однако несколько чаще оно отмечалось при небактериальном остеомиелите ($p = 0,11$). Повышение СРБ чаще выявлялось при неспецифическом остеомиелите ($p = 0,0013$). В свою очередь, лейкоцитоз наблюдался преимущественно у пациентов с онкологическим процессом и небактериальным остеомиелитом ($p = 0,37$).

При лучевых исследованиях крупные полости (> 10 мм) визуализировались во всех случаях онкологического поражения, а также в большинстве случаев туберкулезных и небактериальных оститов ($p > 0,05$). При неспецифическом поражении чаще встречались полости средних размеров (5–10 мм) ($p = 0,0002$).

В большинстве случаев процесс ограничивался единичной деструктивной полостью в кости. Однако при бактериальных оститах относительно часто выявлялись и многочисленные полости ($p = 0,003$).

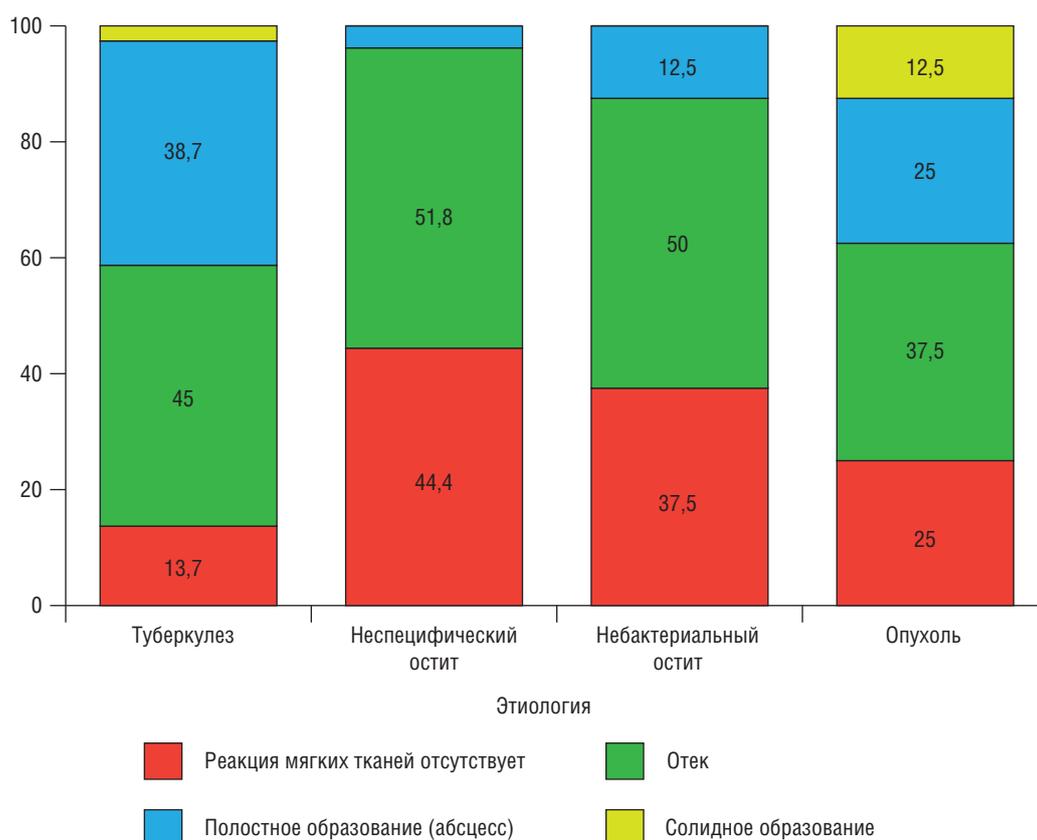


Рис. 5. Распределение вариантов поражения мягких тканей в зависимости от этиологии заболевания, %

На рис. 4 представлена частота выявления различных симптомов в зависимости от этиологии процесса.

Контур полости при туберкулезном и неспецифическом остите мог быть как четким, так и нечетким. Значительной разницы в выявлении тех или иных характеристик у таких пациентов не отмечено ($p > 0,05$). При небактериальном остеомиелите контур полости преимущественно оставался четким ($p = 0,22$). Опухолевая деструкция ни в одном из случаев не имела нечеткого контура ($p = 0,3$).

Склероз окружающей костной ткани чаще отсутствовал при небактериальном остите ($p = 0,42$) и выявлялся при опухолях ($p = 0,21$).

При неспецифическом остите чаще, чем при прочих рассматриваемых заболеваниях, сохранялась целостность кортикальной замыкательной пластинки ($p = 0,048$); в свою очередь, в остальных случаях полости были «открыты».

Периоститы чаще встречались при онкологических заболеваниях, и даже у этих пациентов они определялись менее чем в половине случаев ($p = 0,0$). По причине редкого их выявления типы периоститов было решено не учитывать.

Вздутие кости часто сопровождало онкологические процессы ($p = 0,0418$).

Секвестры чаще наблюдались при туберкулезном и небактериальном остеомиелите ($p = 0,0038$), без достоверных различий между ними ($p = 0,97$).

Частота выявления различных вариантов поражения мягких тканей в зависимости от этиологии процесса представлена на рис. 5.

Со стороны мягких тканей чаще всего, вне зависимости от этиологии, отмечался их отек. При неспецифическом остите какие-либо другие реакции отмечались крайне редко ($p = 0,0127$). Наличие солидного образования в мягких тканях было преимущественно связано с онкологическими процессами ($p = 0,46$).

Обсуждение результатов

Туберкулезом наиболее часто болели мальчики младше 3 лет. Чаще всего у таких детей очаг деструкции располагался в грудине. Из клинических проявлений выявлялись в основном свищи. Рентгенологически выявлялись единичные, крупные (> 10 мм) полости, содержащие секвестры. Склероз окружающей костной ткани оказался нехарактерен для этого заболевания.

Неспецифическим остеомиелитом чаще страдали девочки старше 10 лет. Для них были характерны

повышение температуры тела, а также повышение С-реактивного белка в анализе крови. Лучевыми методами выявлялась единичная деструктивная полость средних размеров (5–10 мм), расположенная чаще в грудине, костях таза или стоп, часто сопровождающаяся различными видами склероза окружающей костной ткани и отеком мягких тканей. Деструкция кортикальных пластинок наблюдалась реже, чем при прочих рассматриваемых заболеваниях.

Небактериальным остеомиелитом чаще болели мальчики 4–6 лет, имевшие лейкоцитоз и повышение СОЭ по данным клинического анализа крови. Очаги деструкции у них представляли собой крупные, иногда множественные (>2) полости с четким контуром, расположенные в костях стопы, содержащие секвестры. Склероз окружающей костной ткани у этих детей зачастую не выявляется.

Среди больных с онкологическим поражением большинство составили девочки старше 7 лет с очагами деструкции в грудине, костях таза и стоп. В большинстве случаев визуализировалась единичная крупная полость с четким контуром, склерозированными стенками, сопровождаемая вздутием окружающей костной ткани, периоститом и наличием солидного компонента в окружающих мягких тканях.

Заключение

Лучевая и клиническая картина часто неспецифичны для рассматриваемой патологии, однако выявление некоторых симптомов позволяет с определенной долей вероятности заподозрить тот или иной патологический процесс, что в конечном счете должно привести к укорочению диагностической паузы.

Список литературы

1. Григоровский В.В. Аспекты патоморфологии и номенклатуры в современной классификации неспецифических остеомиелитов. Ортопедия, травматология и протезирование 2013; (3): 77–87 [Grigorovskij V.V. Aspects of pathomorphology and nomenclature in the modern classification of nonspecific osteomyelitis. Ortopediya, travmatologija i protezirovanie 2013; (3): 77–87 (In Russ.)].
2. Gavrilov P., Gilyova V., Baulin I., Sovetova N., Mushkin A. Signs of tuberculous lesions of the sternum and the ribs in children, detected by CT. European Respiratory Journal 2017; 50 (61): 2754.
3. Копчак О.Л., Костик М.М., Мушкин А.Ю. Хронический небактериальный («стерильный») остеомиелит в практике детского ревматолога, современные подходы к диагностике и лечению: обзор литературы и анализ собственных данных. Вопросы современной педиатрии 2016; 15 (1): 33–44. [Kopchak O.L., Kostik M.M., Mushkin A.Yu. Chronic Non-Bacterial ("Sterile") Osteomyelitis in the Practice of Pediatric Rheumatologist, the Contemporary Diagnostic and Treatment Approaches: Literature Review and Own Data Analysis. Voprosy sovremennoi pediatrii 2016; 15 (1): 33–44. (In Russ.)]. doi: 10.15690/vsp.v15i1.1498.
4. Гилёва В.А., Баулин И.А., Гаврилов П.В., Мушкин А.Ю. Лучевая семиотика туберкулезного поражения грудины и ребер у детей. Туберкулез и болезни лёгких 2018; 96 (12): 27–32. [Gilyova V.A., Baulin I.A., Gavrilov P.V., Mushkin A.Yu. X-ray semiotics of sterno-costal tuberculosis in children. Tuberkulyoz i bolezni lyogkih 2018; 96 (12): 27–32. (In Russ.)]. doi: 10.21292/2075-1230-2018-96-12-27-32.
5. Трофимова Т.Н., Мищенко А.В., Минько Б.А., Морозов С.П., Гележе П.Б. и др. Современные стандарты анализа лучевых изображений: руководство для врачей/под ред. проф. Т.Н. Трофимовой. СПб. 2017; 300 [Trofimova T.N., Mishhenko A.V., Min'ko B.A., Morozov S.P., Gelezhe P.B. i dr. Sovremennye standarty analiza lucheovykh izobrazhenij: rukovodstvo dlja vrachej/pod red. prof. T.N. Trofimovoj. SPb. 2017; 300 (In Russ.)].
6. Мушкин А.Ю., Першин А.А., Советова Н.А. Туберкулез костей и суставов у детей: алгоритмирование диагностики и принципы лечения. Медицинский альянс 2015; (4): 36–45. [Mushkin A.Yu., Pershin A.A., Sovetova N.A. Tuberculosis of bones and joints in children: algorithms for diagnosis and treatment principles. Medicinskij al'yans 2015; (4): 36–45 (In Russ.)].
7. Patel P., Grey R.R. Tuberculous osteomyelitis/arthritis of the first costo-clavicular joint and sternum. World journal of Radiology 2014; (10): 48.
8. Vanel D. Enchondroma vs chondrosarcoma: A simple, easy-to-use, new magnetic resonance sign Vanel D. [et al]. European Journal of Radiology 2012; (1): 7–9.
9. Кожевников А.Н., Поздеева Н.А., Конев М.А., Новик Г.А. Некоторые аспекты клинико-лучевой диагностики воспалительных коксопатий детского возраста. Российский электронный журнал лучевой диагностики 2019; 9 (2): 220–233. [Kozhevnikov A.N., Pozdeeva N.A., Konev M.A., Novik G.A. Some aspects of clinical and radiology diagnosis of coxitis in children. Rossijskij elektronnyj zhurnal luchevoj diagnostiki 2019; 9 (2): 220–233 (In Russ.)]. doi: 10.21569/2222-7415-2019-9-2-220-233.
10. Гилёва В.А., Гаврилов П.В., Баулин И.А., Советова Н.А., Евсеев В.А. Лучевая диагностика БЦЖ-остита грудины у ребенка. Лучевая диагностика и терапия 2019; 8 (1): 94–97. [Gileva V.A., Gavrilov P.V., Baulin I.A., Sovetova N.A., Evseev V.A. Diagnostic imaging of BCG osteitis of sternum in a child. Diagnostic radiology and radiotherapy. Luchevaya diagnostika i terapiya 2019; 8 (1): 94–97 (In Russ.)].
11. Першин А.А., Кириллова Е.С., Мушкин А.Ю. БЦЖ-хондрит эпифиза большеберцовой кости у ребенка в возрасте одного года. Туберкулез и болезни легких 2013; 90 (1): 57–59. [Pershin A.A., Kirillova E.S., Mushkin A.Yu. BCG chondritis of the tibia epiphysis in a child aged one year. Tuberkulez i bolezni legkih 2013; 90 (1): 57–59 (In Russ.)].
12. Atasoya C. CT and MRI in tuberculous sternal osteomyelitis: A case report. Journal of Clinical Imaging 2002; 35.
13. Васильев А.Ю., Карпов С.С. Сравнение дозовой нагрузки при проведении стандартной цифровой рентгенографии, томосинтеза и мультисрезовой компьютерной томографии в экспериментальном исследовании детского антропоморфного фантома. Вестник рентгенологии и радиологии 2017; 98 (1): 23–29. [Vasil'ev A.Yu., Karpov S.S. Comparison of a radiation dose during standard digital radiography, tomosynthesis, and multislice spiral computed tomography in an experimental study of pediatric anthropomorphic phantom. Vestnik Rentgenologii i Radiologii 2017; 98 (1): 23–29 (In Russ.)]. doi: 10.20862/0042-4676-2017-98-1-23-29.

14. Steinborn M. Diagnosis of bone marrow metastases with MRI. *Der Radiologe* 2000; 40 (9): 826-834.
15. Гилёва В.А., Баулин И.А., Гаврилов П.В., Советова Н.А., Мушкин А.Ю. Особенности КТ-семиотики очагового туберкулеза грудины и ребер у детей. *Лучевая диагностика и терапия* 2017; 8 (3): 131. [Gileva V.A., Baulin I.A., Gavrilov P.V., Sovetova N.A., Mushkin A.Yu. Features of CT semiotics of tuberculous lesions of sternum and ribs in children. *Luhevaya diagnostika i terapiya* 2017; 8 (3): 131 (In Russ.).]
16. Lee E.Y. et al. Primary osteosarcoma of metatarsal bone. *Skeletal Radiology* 2000; 29 (8): 0474-0476.
17. Bone R.C., Balk R.A., Cerra F.B., Dellinger R.P., Fein A.M., Knaus W.A., Schein R.M., Sibbald W.J. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. *American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Chest* 1992; 101 (6).
18. Kushner I. The acute phase reactants and the erythrocyte sedimentation rate. In: *Textbook of rheumatology* Kushner I., Eds. Kelly W. E., Harris S., Ruddy C. Sledge. Philadelphia: W.B. Saunders. 1981; 668-676.

Поступила в редакцию 12.03.2020 г.

Сведения об авторах:

Гилёва Валерия Алексеевна — врач-рентгенолог Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4; e-mail: stylissa@yandex.ru; ORCID 0000-0003-3344-4452;
 Баулин Иван Александрович — заведующий отделом лучевой диагностики Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4; e-mail: ivanbaulin@yandex.ru; ORCID 0000-0002-4345-1747.

на правах некоммерческой рекламы

ADVANCED TRADING
ЭДВАНСД ТРЕЙДИНГ

ФТИЗАМАКС

МАКРОЗИД
ЕКОКС
МАКОКС
ФОРКОКС
ЭТОМИД
ПРОТОМИД
КАПОЦИН
КОКСЕРИН
ТЕРИЗИДОН-МАК
МАК-ПАС
ОФЛОМАК
МАКЛЕВО

ТУБОСАН

www.atcl.ru