

## ЛУЧЕВАЯ СЕМИОТИКА ТУБЕРКУЛЕЗНОГО ПОРАЖЕНИЯ ГРУДИНЫ И РЕБЕР У ДЕТЕЙ

В. А. ГИЛЁВА, И. А. БАУЛИН, П. В. ГАВРИЛОВ, А. Ю. МУШКИН

ФГБУ «Санкт-Петербургский НИИ фтизиопульмонологии» МЗ РФ, Санкт-Петербург, Россия

**Цель исследования:** выявление особенностей КТ-картины туберкулеза грудины и ребер у детей.

**Материалы и методы.** Под наблюдением находилось 16 детей в возрасте от 1 года до 8 лет с бактериологически подтвержденным диагнозом туберкулезного остита грудины или ребер либо перихондрита ребер, которые прооперированы в детской хирургической клинике ФГБУ «СПб НИИФ» с 2013 по 2015 г. Проанализированы данные их компьютерных томографий, выполненных не ранее чем за 2 нед. до операции.

**Результаты исследования.** Туберкулезные оститы грудины и ребер у детей, как правило, характеризуются наличием общей деструктивной полости с разрушением кортикального слоя и распространением процесса в мягкие ткани (приведены клинические примеры).

Наличие склероза, вздутия кости в зоне поражения, свободных костных секвестров в полости деструкции и окружающих мягких тканях, описываемые в литературе как типичные признаки туберкулезного поражения костей, не часто встречаются при туберкулезных оститах грудины и ребер у детей.

**Ключевые слова:** внелегочный туберкулез, губчатая кость, рентгенография, компьютерная томография

**Для цитирования:** Гилёва В. А., Баулин И. А., Гаврилов П. В., Мушкин А. Ю. Лучевая семиотика туберкулезного поражения грудины и ребер у детей // Туберкулёз и болезни лёгких. – 2018. – Т. 96, № 12. – С. 27-32. DOI: 10.21292/2075-1230-2018-96-12-27-32

### X-RAY SEMIOTICS OF STERNO-COSTAL TUBERCULOSIS IN CHILDREN

V. A. GILYOVA, I. A. BAULIN, P. V. GAVRILOV, A. YU. MUSHKIN

St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology, St. Petersburg, Russia

**The objective of the study:** to identify specific features of tuberculosis of the sternum and ribs in children using data of CT scans.

**Subjects and methods.** 16 children at the age from 1 to 8 years old with bacteriologically confirmed tuberculous ostitis of the sternum or ribs or perichondritis of the ribs were followed up; from 2013 to 2015, all of them had surgery in the pediatric surgical clinic of St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology. The scans of their computed tomographies performed not earlier than 2 weeks before the surgery were analyzed.

**Results of the study.** Tuberculous ostitis of the sternum and ribs in children is usually characterized by the presence of an extensive destructive cavity with the destruction of the cortical layer and dissemination into soft tissues (clinical examples are given).

Sclerosis, swelling of the bone in the affected area, free bone sequestration in the destructive cavity and surrounding soft tissues, described in the literature as typical signs of tuberculous bone lesions, are not often found in tuberculous ostitis of the sternum and ribs in children.

**Key words:** extrapulmonary tuberculosis, cancellous bone, roentgenography, computed tomography

**For citations:** Gilyova V.A., Baulin I.A., Gavrilo P.V., Mushkin A.Yu. X-ray semiotics of sterno-costal tuberculosis in children. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2018, Vol. 96, no. 12, P. 27-32. (In Russ.) DOI: 10.21292/2075-1230-2018-96-12-27-32

Несмотря на снижение общей заболеваемости туберкулезом у детей, в структуре внелегочного туберкулеза у детей в возрасте до 14 лет поражение костно-суставной системы составляет до 37,4%. Более половины (55%) таких больных относятся к младшей возрастной группе, что, возможно, может быть объяснено БЦЖ-этиологией процесса (поствакцинальные БЦЖ-оститы, не подтвержденные бактериологически) [1].

В литературе встречается описание «классического» остеомиелита, вызванного *M. tuberculosis complex*, поражающего длинные трубчатые кости. Данная локализация считается основной при этой патологии как у взрослых, так и детей [2, 6, 9-12]. Описание же туберкулезной деструкции в плоских костях, таких как грудьна и ребра, практически не встречается в отечественной литературе, так как данная локализация считается редкой. Тем не менее в некоторых регионах доля поражения плоских

и мелких костей достигает 18% среди детей с внелегочным туберкулезом [3, 8]. Мелкие и плоские кости при БЦЖ-оститах поражаются чаще, чем при оститах туберкулезной этиологии [5]. В зарубежных публикациях за последние 5 лет упоминаний о данной локализации процесса не найдено.

Поражения грудины и ребер у детей не всегда имеют привычную специалистам яркую клиническую и лучевую картину. Диагностику также значительно затрудняют анатомические особенности грудной клетки детей. Все это увеличивает срок диагностики и в некоторых случаях приводит к назначению несоответствующей медикаментозной терапии или необоснованным объемам оперативных вмешательств [6, 13].

Работы по изучению лучевой картины туберкулезных поражений грудины проводились до 2010 г. В настоящее время, благодаря широкому внедрению компьютерной томографии (КТ), возможна более

детальная визуализация как костных, так и мягкотканых структур при этой патологии и появилась необходимость в их систематизации [4].

Цель исследования: выявление особенностей КТ-картины туберкулеза грудины и ребер у детей.

### Материалы и методы

Из общей когорты пациентов (52 ребенка), оперированных с подозрением на туберкулезный остит грудины и ребер или перихондрит ребер в детской хирургической клинике ФГБУ «СПб НИИФ» Минздрава России с 2013 по 2015 г. включительно, отобрано 16 детей в возрасте от 1 года до 8 лет с бактериологическим (культуральным или молекулярно-генетическим) подтверждением диагноза туберкулеза и имевших данные КТ-исследования, проведенного не ранее чем за 2 нед. до операции (все исследования выполнены на томографе Toshiba Aquilion-32, рентгеновском аппарате GE Precision 500D). С поражениями грудины было 9 детей, с поражением ребер – 7. Общая длительность заболевания к моменту операции во всех случаях превышала 1 мес. Оцениваемыми при КТ признаками явились: локализация и количество очагов; наличие склероза, секвестров и вздутия кости; разрушение кортикальных замыкательных пластинок и поражение мягких тканей.

### Результаты исследования

Частота встречаемости оцениваемых лучевых признаков представлена в табл.

**Таблица.** Лучевые признаки, выявляемые при туберкулезном поражении грудины и ребер у детей

*Table.* X-ray signs detected in case of sterno-costal tuberculosis in children

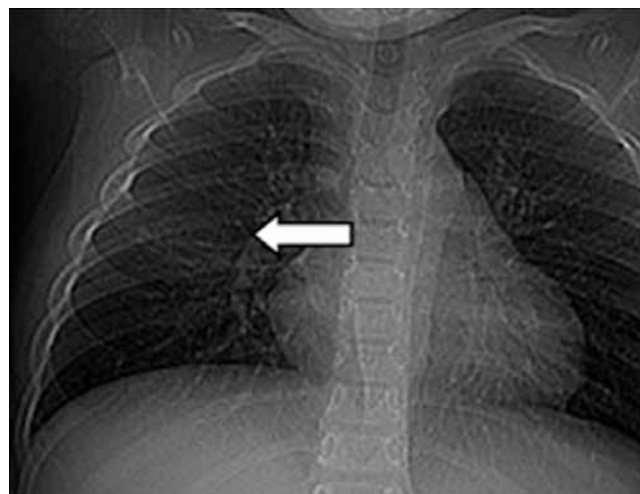
Поражение ребра (n = 7)	Поражение грудины (n = 9)	Лучевые признаки
6 (86%)	6 (67%)	Наличие единственной полости деструкции
3 (43%)	3 (34%)	Наличие склероза окружающей костной ткани
3 (43%)	4 (45%)	Наличие секвестров в полости
3 (43%)	2 (22%)	Вздутие костной ткани
3 (43%)	8 (89%)	Деструкция кортикальных замыкательных пластинок
7 (100%)	7 (78%)	Поражение окружающих мягких тканей

У большинства ( $n = 14$ ) пациентов имелась общая полость деструкции, вне зависимости от того, была ли поражена грудина или ребра. Наличие секвестров ( $n = 5$ ), склероза ( $n = 6$ ) и вздутие костной ткани ( $n = 5$ ) выявлены у 31,25; 37,5; 31,25% пациентов соответственно, в то время как разрушение кортикального слоя ( $n = 8$ ) и наличие парастерального/паракостального образования ( $n = 15$ )

в мягких тканях отмечены у большинства (50 и 87,5% соответственно) пациентов. Однако из-за малочисленности выборки, связанной с редкостью патологии, статистически значимых результатов не получено ( $p > 0,05$ ).

### Клинические примеры

Пациент Т., 8 лет. На момент поступления в клинику СПб НИИФ предъявлял жалобы на умеренную болезненность при пальпации по переднему отрезку IV ребра справа. Ранее по месту жительства ребенок длительное время наблюдался по поводу артрита коленного сустава и был прооперирован. Гистологически выявлено туберкулезное поражение дистального эпифиза бедренной кости. Для исключения генерализации процесса выполнена рентгенография органов грудной полости, при которой обнаружена слабоинтенсивная тень в средней доле правого легкого (рис. 1).



**Рис. 1.** В проекции средней доли правого легкого визуализируется слабоинтенсивное, неравномерное затемнение с четким, ровным контуром

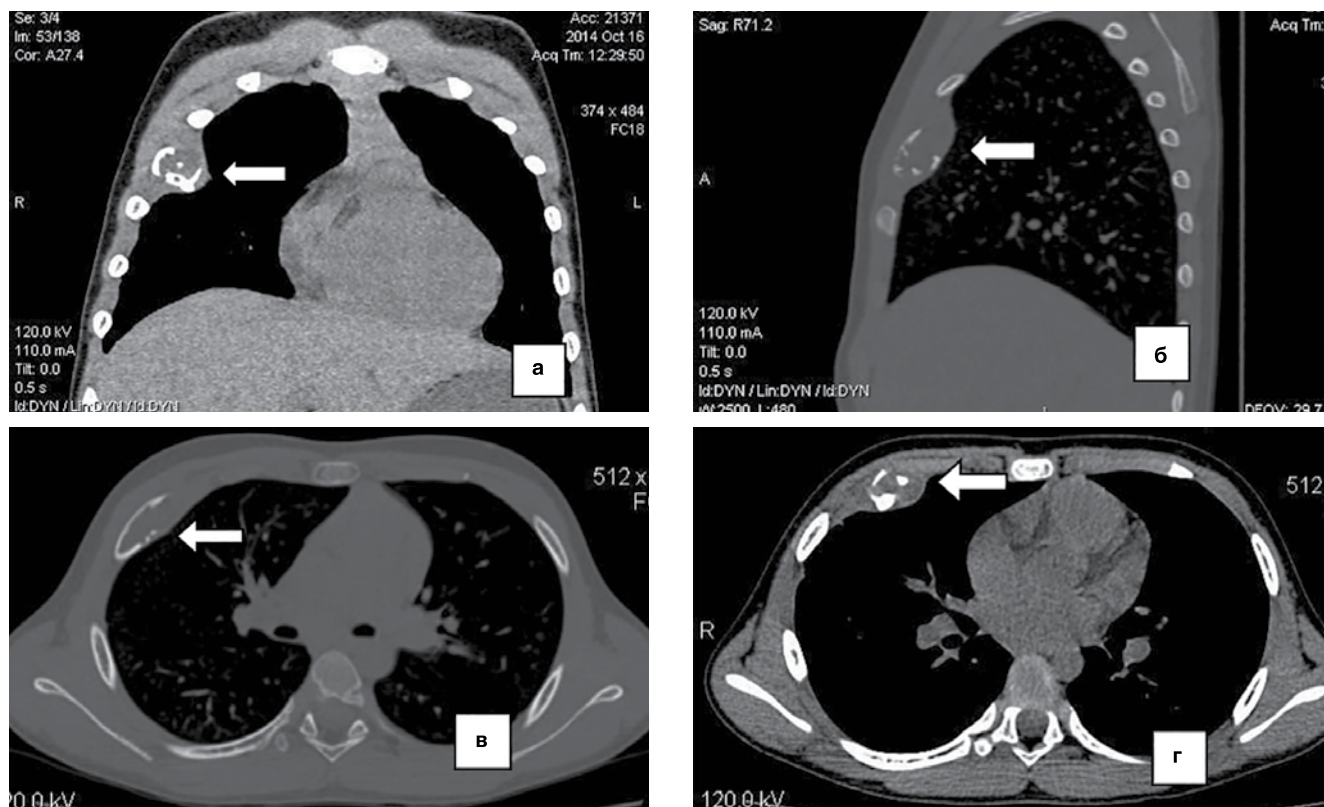
*Fig. 1.* The low-intensity, irregular shadowing with a clear and steady outline is visualized in the projection of the middle lobe of the right

Пациенту проведена КТ (рис. 2), при которой выявлены:

- полость деструкции по переднему отрезку IV ребра справа с разрушением кортикального слоя и секвестрами в полости;
- паракостальный абсцесс.

Ребенок был прооперирован. Морфологически подтверждено наличие туберкулезного воспаления в переднем отрезке IV ребра справа. Больной выписан с диагнозом – генерализованный туберкулез с множественными костными поражениями: деструкция правой бедренной кости, деструкция IV ребра справа.

Пациент Б., 1 год 8 месяцев. На момент поступления определялись безболезненная припухлость на передней грудной стенке и постепенное ее увеличение в течение месяца.



**Рис. 2.** а, г – мягкотканый режим (аксиальная и корональная проекции соответственно): мягкие ткани на уровне поражения утолщены, паракостально визуализируется жидкостной компонент; б, в – костный режим (сагиттальная и корональная проекция соответственно): справа на фоне вздутия переднего отрезка IV ребра выявляется полость деструкции с четким, ровным контуром. Кортикальный слой разрушен. В полости деструкции определяются многочисленные секвестры

**Fig. 2.** а, г, the soft tissue mode (axial and coronary views, respectively): soft tissues are thickened on the level of the lesion, the liquid component is paracostally visualized; б, в, the bone mode (sagittal and coronary views, respectively): on the right against the swelling of anterior segment of rib IV, the destructive cavity with the clear and steady outline is visualized. The cortical layer is destroyed. In the destructive cavity, multiple sequestrations are visualized

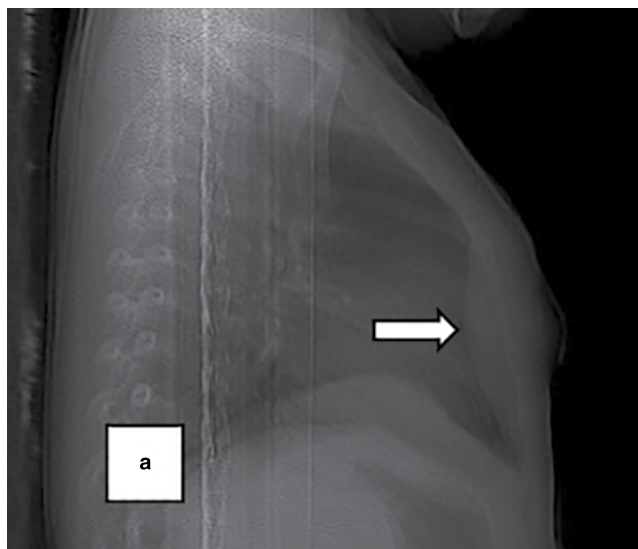
По данным рентгенографии органов грудной клетки в боковой проекции (рис. 3а) выявлено утолщение ретростеральных мягких тканей.

Ребенку проведено компьютерно-томографическое исследование (рис. 3 б, в), при котором обнаружены:

- полости деструкции в 3, 4 и 5-м сегментах, открытые кзади и кпереди, с секвестрами в структуре;
- утолщение пре- и ретростеральных мягких тканей.

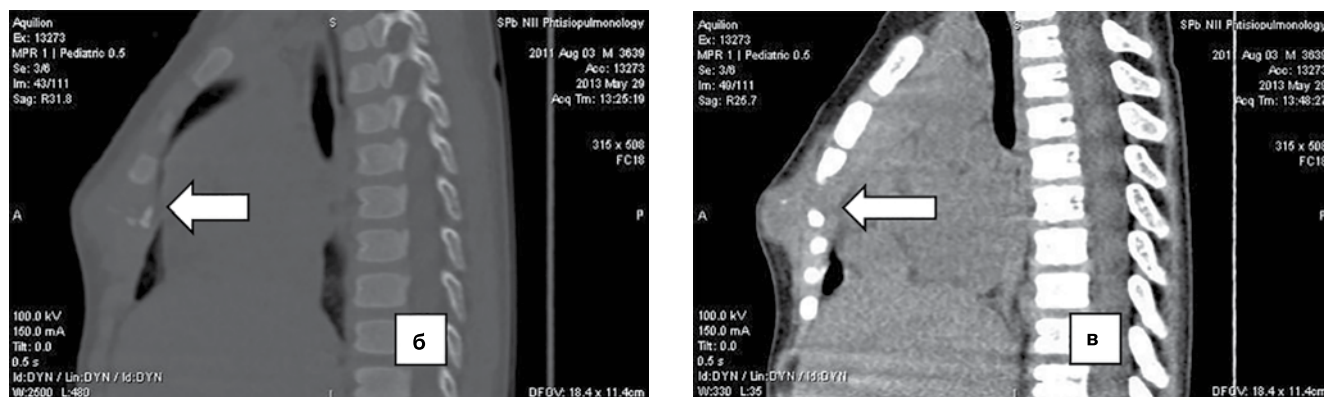
Ребенок был прооперирован, гистологически выявлены признаки туберкулезного воспаления, бактериологически была получена *M. bovis BCG*. Пациент выписан с диагнозом: БЦЖ-остит грудины, осложненный пара- и ретростеральными абсцессами.

Пациентка Х., 3 года, поступила с жалобами на появление безболезненной припухлости на передней грудной стенке. Ранее длительное время наблюдалась с артритом голеностопного сустава, по поводу которого прооперирована по месту жительства и гистологически подтверждена его туберкулезная этиология. Для исключения легочного поражения



**Рис. 3а.** Рентгенограмма органов грудной клетки в боковой проекции: утолщение парастеральных мягких тканей

**Fig. 3a.** Chest X-ray, the lateral view: thickening of the parasternal soft tissues is visualized



**Рис. 3.** б – КТ-сканы в сагиттальной проекции (костный режим): крупные, сливающиеся между собой полости деструкции в 3, 4 и 5-м сегментах, содержащие мелкие секвестры в своей структуре. Передняя и задняя кортикальные пластинки разрушены; в – пре- и ретростеральные мягкие ткани на уровне поражения утолщены

**Fig. 3.** б, CT-scans, the sagittal view (the bone mode): large, merging cavities containing small sequestrations within their structure are visualized in segments 3, 4 and 5. Anterior and posterior cortical plates are destroyed; в, on the level of lesions, presternal and retrosternal soft tissue are thickened.

проведена КТ органов грудной клетки (рис. 4 а, б), при которой обнаружено:

- утолщение парастеральных мягких тканей в проекции реберного хряща VI ребра слева.

Ребенок был прооперирован, интраоперационно выявлена картина перихондрита VI ребра слева, осложненного паракостальным абсцессом.

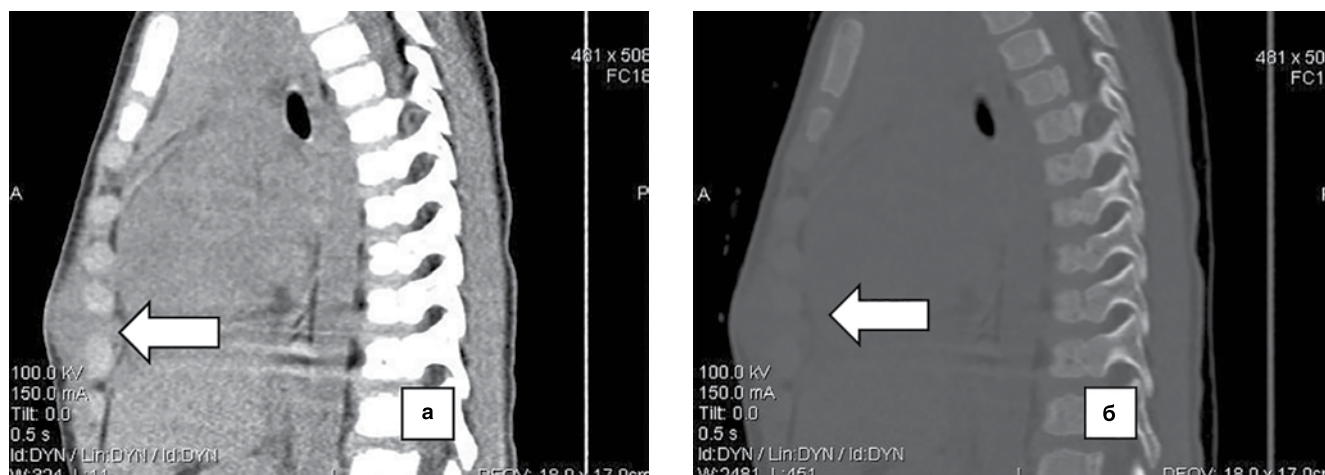
Пациент выписан с диагнозом – генерализованный туберкулез с множественными костными поражениями: остит правой таранной кости, перихондрит VI ребра слева.

Пациент С., 1 год 2 месяца. В течение последних 4 мес. родители заметили появление мягкотканого, плотного, малоблезненного, медленно растуше-

го образования по передней поверхности грудной клетки. По месту жительства больной консультирован хирургом, онкологом; проведена открытая биопсия мягкотканого образования. Гистологически выявлено гранулематозное воспаление. Проведено КТ-исследование (рис. 5), при котором обнаружены:

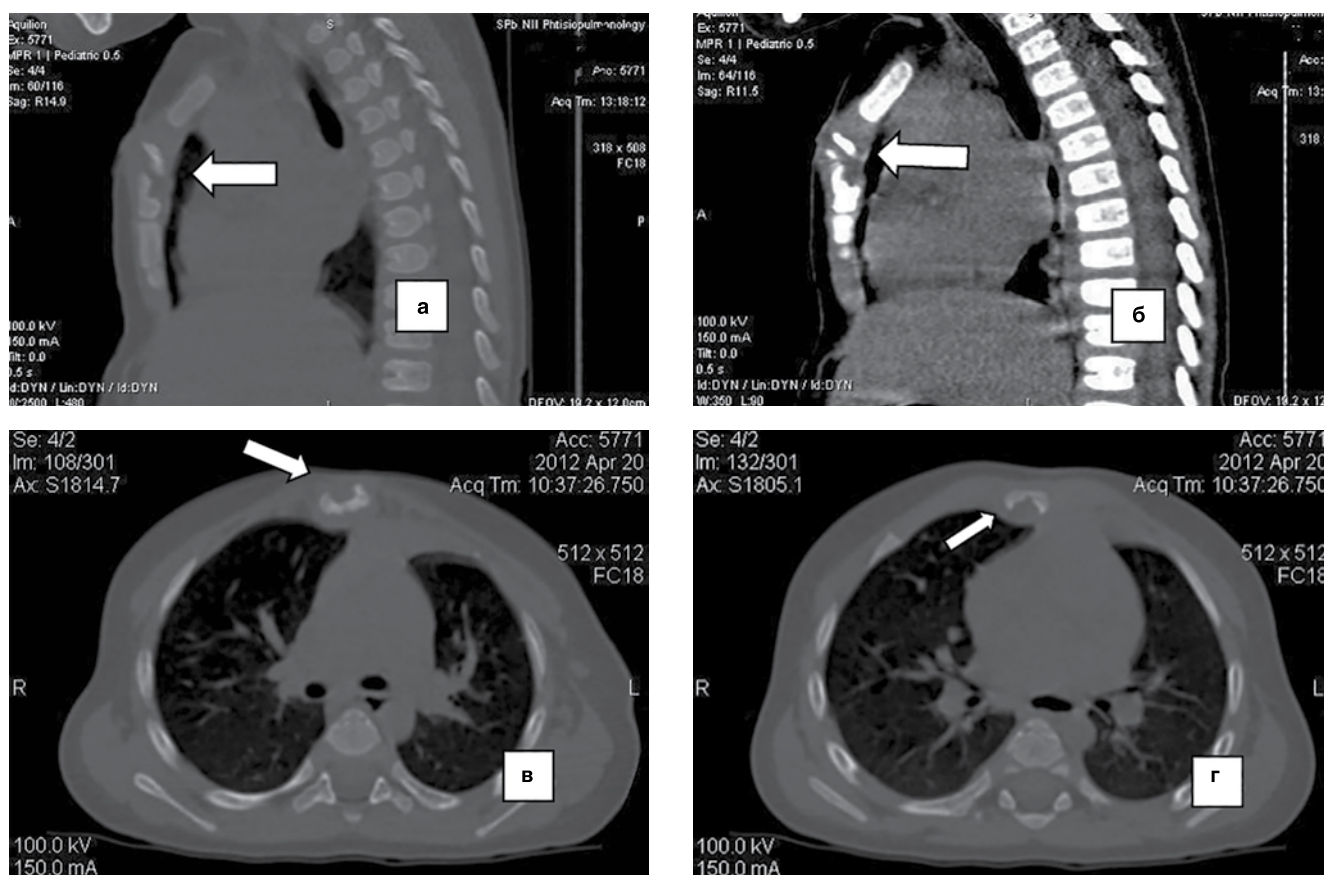
- полости деструкции в 1-м и 2-м сегментах с разрушением обеих кортикальных пластинок;
- утолщение пре- и ретростеральных мягких тканей, свищевой ход.

Ребенок был прооперирован, гистологически выявлены признаки туберкулезного воспаления, бактериологически была получена *M. bovis* BCG.



**Рис. 4.** а – КТ-скан в сагиттальной проекции (мягкотканый режим): определяется утолщение престеральных и паракостальных мягких тканей на уровне 6-го и 7-го реберных хрящей; б – КТ-скан в сагиттальной проекции (костный режим): костно-деструктивных изменений грудины и ребер не визуализируется

**Fig. 4.** а, CT scan, the sagittal view (the soft tissue mode): the thickening of the presternal and paracostal soft tissues is visualized on the level of the 6th and 7th costal cartilage; б, CT scan, the sagittal view (the bone mode): no bone destructive changes are visualized in the sternum and ribs



**Рис. 5.** а – КТ-сканы в сагиттальной проекции (костный режим): полости деструкции в 1-м и 2-м сегментах, признаки разрушения передней и задней кортикальных пластин; б – КТ-сканы в сагиттальной проекции (мягкотканый режим): утолщение пре- и ретростеральных мягких тканей, нарушение целостности кожных покровов; в, г – КТ-сканы в коронарной проекции (костный режимы): признаки разрушения передней и задней кортикальных пластин

**Fig. 5.** а, CT scans, the sagittal view (the bone mode): destructive cavities in the 1st and 2nd segments, signs of destruction of the anterior and posterior cortical plates are visualized; б, CT scans, the sagittal view (the soft tissue mode): thickening of pre- and retrosternal soft tissues, disruption of continuity of the skin; в, г, CT scans, the coronary view, (the bone modes): signs of destruction of the anterior and posterior cortical plates

Пациент выписан с диагнозом: БЦЖ-остит грудины, осложненный парастеральным абсцессом и свищом.

### Выводы

Туберкулезные оститы грудины и ребер у детей, как правило, характеризуются наличием общей де-

структивной полости с разрушением кортикального слоя и распространением процесса в мягкие ткани.

Наличие склероза, вздутия кости в зоне поражения, свободных костных секвестров в полости деструкции и окружающих мягких тканях, описываемые в литературе как типичные признаки туберкулезного поражения костей, не характерны для рассматриваемых видов поражения.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

**Conflict of Interests.** The authors state that they have no conflict of interests.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенова В. А., Стерликов С. А., Белиловский Е. М., Мушкин А. Ю., Слогодская Л. В., Данилова И. Д. Туберкулез в Российской Федерации, 2012/2013/2014 гг. // Аналитический обзор статистических показателей, используемых в Российской Федерации и в мире. – М., 2015. – С. 106-117.

### REFERENCES

1. Aksenova V.A., Sterlikov S.A., Belilovskiy E.M., Mushkin A.Yu., Slogotskaya L.V., Danilova I.D. Tuberkulez v Rossiyskoy Federatsii, 2012, 2013, 2014 g. *Analiticheskiy obzor statisticheskikh pokazateley, ispolzuemykh v Rossiyskoy Federatsii i v mire.* [Tuberculosis in the Russian Federation in 2012, 2013, 2014. Analytic review of statistic rates used in the Russian Federation and in the world]. Moscow, 2015, pp. 106-117.

2. Григоровский В. В. Современные представления о патологии и патанатомии гематогенного остеомиелита и их значение для клинической практики // Ортопедия. – 2003. – № 1. – С. 104.
3. Джанкаева О. Б. Способ диагностики туберкулеза грудины и ребер у детей // Патент на изобретение. – М., 2011.
4. Джанкаева О. Б., Мушкин А. Ю., Ильина Н. А., Советова Н. А., Кириллова Е. С., Мальярова Е. Ю. Клинические особенности и лучевая диагностика туберкулеза грудины у детей // Туб. и болезни легких. – 2009. – Т. 86, № 9. – С. 36-40.
5. Камаева Н. Г. Дифференциальная диагностика оститов туберкулезной и БЦЖ-этиологии у детей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза. М., 2010.
6. Мушкин А. Ю., Першин А. А., Советова Н. А. Туберкулез костей и суставов у детей: алгоритмирование диагностики и принципы лечения // Мед. альянс. – 2015. – № 4. – С. 36-45.
7. Сонис А. Г. Новое в диагностики и лечении остеомиелита: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Самарский государственный медицинский университет. – Самара, 2010.
8. Brosch R., Gordon S. V., Marmiesse M., Brodin P., Buchrieser C., Eiglmeier K., Garnier T., Gutierrez C., Hewinson G., Kremer K., Parsons L. M., Pym A. S., Samper S., van Soolingen D., Cole S. T. A new evolutionary scenario for the Mycobacterium tuberculosis complex // PNAS. – 2002. – Vol. 99, № 6. – P. 213.
9. Ekingen G., Guvenc B. H., Kahraman H. Multifocal tuberculosis of the chest wall without pulmonary involvement // Department of Pediatric Surgery, Kocaeli University Medical Faculty. – Turkey. – 2006. – P. 118.
10. Gharehdaghi M., Hassani M., Ghodsi E., Khooei A., Moayedpour A. Bacille Calmette-Guérin osteomyelitis // The Archives of Bone and Joint Surgery. – 2015. – P. 45.
11. Kutty S., Bennett D., Devitt A., Dowling F. E. Patient Report Tuberculous osteomyelitis of the sternum in an infant: A case report and review of the literature // Pediatrics International. – 2002. – P. 26.
12. Patel P., Grey R. R. Tuberculous osteomyelitis/arthritis of the first costo-clavicular joint and sternum // World J. Radiology. – 2014. – P. 64.
13. Rafiqi K., Yousri B., Arihi M., Bjitro C., Aboumaarouf M., Andaloussi M. E. Unusual locations of osteoarticular tuberculosis in children: A report of 12 cases // Orthopedics and traumatology. – 2012. – P. 348-351.
2. Grigorovskiy V.V. Modern understanding of pathology and pathoanatomy of hematogenous osteomyelitis and their value for clinical practice. *Ortopediya*, 2003, no. 1, pp. 104. (In Russ.)
3. Dzhankaeva O.B. Sposob diagnostiki tuberkuleza grudiny i reber u detey. [The method of diagnostics of sterno-costal tuberculosis in children]. *RF Patent*, Moscow, 2011.
4. Dzhankaeva O.B., Mushkin A.Yu., Ilyina N.A., Sovetova N.A., Kirillova E.S., Malyarova E.Yu. Specific clinical features and X-ray diagnostics of sternal tuberculosis in children. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2009, vol. 86, no. 9, pp. 36-40. (In Russ.)
5. Kamaeva N.G. *Differentsialnaya diagnostika ostitov tuberkuleznoy i BTSZH-etologii u detey. Avtoref. diss. kand. med. nauk.* [Differential diagnostics of tuberculous and BCG etiology in children. Synopsis of Cand. Diss.]. Central Tuberculosis Research Institute, Moscow, 2010.
6. Mushkin A.Yu., Pershin A.A., Sovetova N.A. Bone and joint tuberculosis in children: diagnostic algorithms and treatment principles. *Med. Alyans*, 2015, no. 4, pp. 36-45. (In Russ.)
7. Sonis A.G. *Novoe v diagnostiki i lechenii osteomielita. Avtoref. diss. dokt. med. nauk.* [News in the diagnostics and treatment of osteomyelitis. Synopsis of Doct. Diss.]. Samara State Medical University, Samara, Russia Samara, 2010.
8. Brosch R., Gordon S.V., Marmiesse M., Brodin P., Buchrieser C., Eiglmeier K., Garnier T., Gutierrez C., Hewinson G., Kremer K., Parsons L.M., Pym A.S., Samper S., van Soolingen D., Cole S.T. A new evolutionary scenario for the Mycobacterium tuberculosis complex. *PNAS*, 2002, vol. 99, no. 6, pp. 213.
9. Ekingen G., Guvenc B.H., Kahraman H. Multifocal tuberculosis of the chest wall without pulmonary involvement. *Department of Pediatric Surgery, Kocaeli University Medical Faculty. Turkey*, 2006, pp. 118.
10. Gharehdaghi M., Hassani M., Ghodsi E., Khooei A., Moayedpour A. Bacille Calmette-Guérin osteomyelitis. *The Archives of Bone and Joint Surgery*, 2015, pp. 45.
11. Kutty S., Bennett D., Devitt A., Dowling F.E. Patient Report Tuberculous osteomyelitis of the sternum in an infant: A case report and review of the literature. *Pediatrics International*, 2002, pp. 26.
12. Patel P., Grey R.R. Tuberculous osteomyelitis/arthritis of the first costo-clavicular joint and sternum. *World J. Radiology*, 2014, pp. 64.
13. Rafiqi K., Yousri B., Arihi M., Bjitro C., Aboumaarouf M., Andaloussi M.E. Unusual locations of osteoarticular tuberculosis in children: A report of 12 cases. *Orthopedics and Traumatology*, 2012, pp. 348-351.

## ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБУ «Санкт-Петербургский  
НИИ фтизиопульмонологии» МЗ РФ,  
191036, Санкт-Петербург, Лиговский просп., д. 2-4.

**Гилёва В. А.**

врач-рентгенолог отдела лучевой диагностики.

**Баулин И. А.**

кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог,  
заведующий отделом лучевой диагностики.

**Гаврилов П. В.**

кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог,  
ведущий научный сотрудник,  
руководитель направления «Лучевая диагностика».

**Мушкин А. Ю.**

доктор медицинских наук, профессор,  
главный научный сотрудник.

## FOR CORRESPONDENCE:

St. Petersburg Research Institute  
of Phthisiopulmonology,  
2-4, Ligovsky prosp., St. Petersburg, 191036

**Gilyova V.A.**

X-ray Doctor of X-ray Diagnostic Unit.

**Baulin I.A.**

Candidate of Medical Sciences, X-Ray Doctor,  
Head of X-ray Diagnostic Unit.

**Gavrilov P.V.**

Candidate of Medical Sciences, X-Ray Doctor,  
Leading Researcher,  
Head of X-ray Diagnostics School.

**Mushkin A.Yu.**

Doctor of Medical Sciences,  
Professor, Head Researcher.