

УДК 616-002.5:616.7:616.7-07/-089

Туберкулез костей и суставов различной локализации (методы диагностики и хирургического лечения)*

В.А. Хоменко¹, Л.А. Семенова¹, Е.Б. Власова²¹ Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза, Москва² Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт автоматики и гидравлики», Москва

Tuberculosis of the bones and joints in the different localization (methods of diagnostics and surgical treatment)

V. Khomenko¹, L. Semenova¹, E. Vlasova²¹ Central research institute of tuberculosis, Moscow² Joint-Stock Company «Central research institute of automatic and hydraulics», Moscow

© Коллектив авторов, 2019 г.

Резюме

Несмотря на результаты, достигнутые в диагностике и лечении туберкулеза костей и суставов в последнее десятилетие, проблема не перестает быть актуальной. Туберкулез костей и суставов в структуре заболеваемости внелегочного туберкулеза занимает первое место. Основу работы составили наблюдения 28 пациентов с признаками туберкулезного поражения костей и суставов, в том числе в сочетании с поражением легких. Методы лучевой диагностики не всегда позволяют дифференцировать специфический и неспецифический характер воспаления. Окончательная диагностика возможна при совокупности всех методов исследования: клинического, лучевого, микробиологического и морфологического. Для диагностики туберкулеза на ранних стадиях любых форм заболевания, особенно костно-суставной формы, можно использовать метод спектрально-флуоресцентного анализа, который отслеживает биохимические изменения плазмы крови, отражает их в виде изменений интенсивности интегральной флуоресценции, что позволяет назначать противотуберкулезную терапию на ранних этапах. Воспалительный процесс в костях сопровождается обширными очагами деструкции,

которые необходимо заместить после удаления патологического очага. Выбор заместительного материала зависит от характера и степени активности воспаления. Комплексное использование современных методов обследований (Диаскин-тест, T-SPOT TB, ИФА крови, спектрально-флуоресцентный анализ) у больных с костно-суставным туберкулезом позволяет правильно верифицировать диагноз, начать противотуберкулезную терапию в предоперационном периоде, что значительно улучшает отдаленные результаты лечения данной патологии.

Ключевые слова: туберкулез, кости, суставы, имплантаты

Summary

In spite of obtained results of diagnostics and treatment tuberculosis of the bones and joint in the last decade, the problem does not cease to be relevant. Tuberculosis of bones and joints in the structure of the incidence of extrapulmonary tuberculosis takes the first place. The basis of the work consisted of 28 patients with signs of tuberculous lesions of bones and joints, including in combination with lung damage. Methods of radiology do not always allow

* Работа выполнена в рамках темы НИР № 0515-2019-0017 «Разработка хирургических методов лечения распространенного туберкулеза органов дыхания и костно-суставной системы».

differentiate specifically or not specifically character of inflammatory. Final diagnosis is possible with a combination of all research methods: clinical, radiology, microbiology and morphological. For the diagnosis of tuberculosis in the early stages of any form of tuberculosis, especially bone and joint forms, you can use the method of spectral-fluorescent analysis, which tracks biochemical changes in blood plasma, reflects them as changes in the intensity of the integral fluorescence, which allows you to prescribe anti-tuberculosis therapy in the early stages. Inflammatory process is accompanied a massive foci of bone destruction,

that need to be replaced after removal of the pathological focus. The choice of substitute material depends on the nature and degree of activity of inflammation. Comprehensive use of modern survey methods (Diaskin test, T-spot TB, IF blood analysis, Spectral-fluorescent analysis) in patients with osteo-articular tuberculosis, it is possible to verify the diagnosis correctly, to initiate anti-tuberculosis therapy in the preoperative period, which significantly improves the long-term results of treatment of this pathology.

Keywords: tuberculosis, bones, joints, implants

Введение

Туберкулез костей и суставов в структуре заболеваемости внелегочным туберкулезом занимает первое место, составляя 32–34% среди всех форм [1–5]. Деструктивные процессы в костях при туберкулезе приводят к обездвиживанию и стойкой инвалидизации пациентов. Диагностика туберкулезного воспаления в костях в современных условиях в дооперационном периоде представляет определенные трудности [6–9]. Методы лучевой диагностики не всегда позволяют провести дифференциальную диагностику между специфическим и неспецифическим характером воспалительного процесса. Окончательная диагностика воспалительного процесса выполняется при сопоставлении данных клинического, лучевого, морфологического и микробиологического исследований. Достоверная верификация туберкулеза костей и суставов со степенью активности необходима для выбора схем лечения, построения схемы лечения, мер профилактики и реабилитации. После удаления патологических воспалительных очагов в костной ткани остаются дефекты, которые необходимо заместить. Замещение дефектов возможно различными материалами [10–13]. Выбор заместительного материала также зависит от характера и степени активности воспаления.

Цель исследования

Повышение эффективности диагностики туберкулезного поражения костей и суставов различной локализации, в том числе при сочетании с туберкулезным поражением легких и плевры.

Материалы и методы исследования

Основу работы составили наблюдения 28 пациентов в возрасте от 30 до 76 лет (16 мужчин, 12 женщин) с признаками туберкулезного поражения костей и суставов, проконсультированных и прооперированных в ФГБНУ «ЦНИИТ» в 2017–2018 годах.

В предоперационном периоде все пациенты были обследованы: клиническими, лучевыми (рентгенография, компьютерная, 3D-реконструкция, мультиспиральная и магнитно-резонансная томография, радиоизотопное исследование), лазерно-флюоресцентным (лабораторно-диагностический комплекс «Спектролюкс МБ») методами. Операционный материал был исследован микробиологически и морфологически.

Результаты и их обсуждение

Наблюдения показали преимущественную заболеваемость туберкулезом костей и суставов у мужчин (16 человек). Срок установления диагноза от начала заболевания в среднем составил от 4 мес до 1 года. Наиболее часто выявлялся туберкулезный

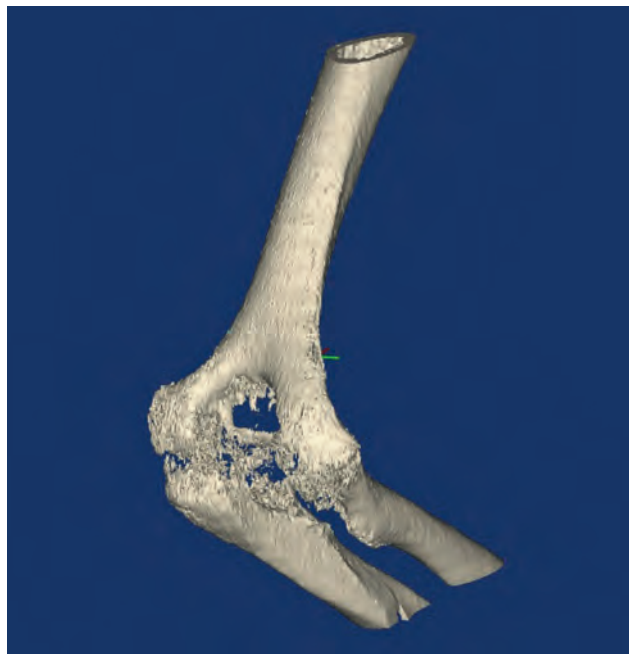


Рис. 1. 3D-изображение. Туберкулез правого локтевого сустава. Субтотальная деструкция дистального метаэпифиза плечевой кости, локтевого отростка и головки правой лучевой кости

спондилит — у 21 больного, при этом в большинстве случаев воспалительный процесс располагался в грудном отделе позвоночника — у 17 пациентов. Деструктивные изменения выявлены в телах позвонков у 17 человек: 13 — с распространенной, 4 — с ограниченной, контактно-очаговой формой. Восемь пациентов имели сочетанную туберкулезную инфекцию легких и костей. В семи наблюдениях выявлены изменения различных отделов суставных поверхностей и метаэпифизов длинных костей.

Наличие деструкции суставных концов различных суставов, структурные изменения костной ткани в позвонках констатировали при стандартных рентгенологических исследованиях, а в ряде случаев уточняли с помощью компьютерной томографии (КТ) и 3D-реконструкции патологического очага (рис. 1, 2).

Современные методы комплексного обследования в предоперационном периоде позволяли выявить весь спектр патологических изменений в костях, су-

ставах и позвонках, что способствовало эффективному оперативному вмешательству, позволяло корректировать рациональные хирургические доступы, методику эндопротезирования и костно-пластического замещения дефектов.

Для двух пациентов, благодаря мультиспиральной томографии и 3D-реконструкции, исходя из размеров и конфигурации костного дефекта, были индивидуально изготовлены биокерамические и металло-биокерамические имплантаты, что позволило резко сократить время операции (рис. 3).

Пятнадцати пациентам проведено обследование методом спектрально-флуоресцентного анализа на лабораторно-диагностическом комплексе «Спектролюкс МБ». Этот комплекс основан на использовании низкоинтенсивного красного лазерного излучения с длиной волны 633 нм, что возбуждает порфириносодержащие соединения и структуры, находящиеся в плазме крови.

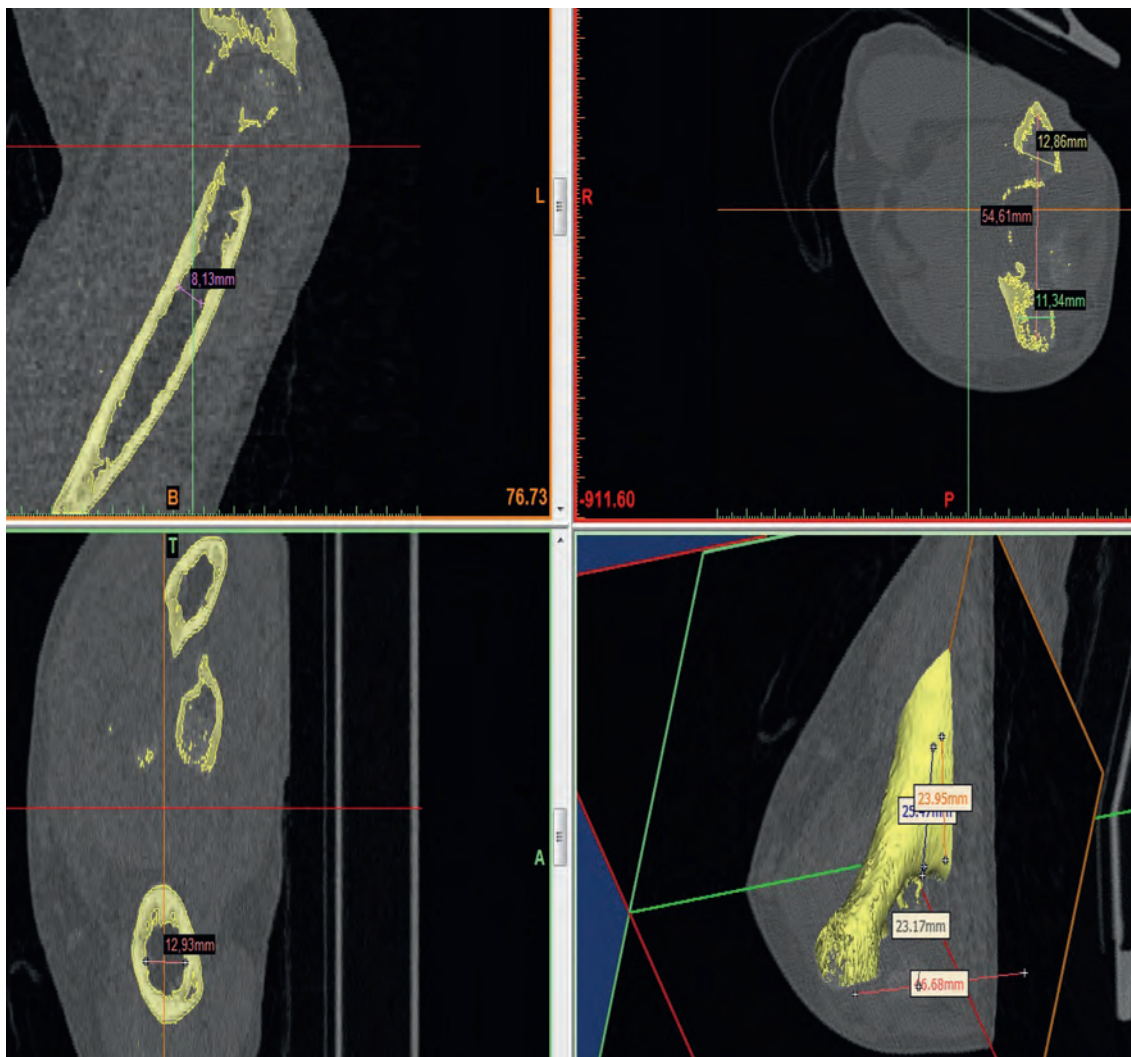


Рис. 2. Компьютерная томография. Туберкулез правого локтевого сустава

Метод спектрально-флуоресцентного анализа (СФА) отслеживает биохимические изменения плазмы крови, которые отражаются в виде изменения интенсивности интегральной флуоресценции (графически и в цифровых показателях), позволяет диагностировать на ранних стадиях любые формы туберкулеза, особенно костно-суставной, и назначать противотуберкулезную терапию на ранних этапах. Применяемая методика оценивает интегральную интенсивность флуоресценции биосубстрата — плазмы крови, содержащего фибриноген с микробной взвесью и эритроцитарную массу, частично гемолизированную бактериями, первичными флюорохромами, которыми (протопорфирин IX и его производные, гемоглобины, активные центры антиоксидантных ферментов и цитохромов) и специфические бактериальные порфирины, которые выделяют бактерии и микробы при своей жизнедеятельности. Применение спектрально-флуоресцентного анализа у 15 пациентов позволило в период обследования диагностировать костно-суставной туберкулез на ранних стадиях, который затем был подтвержден микробиологическим посевом и морфологическим исследованием.

Исследование плазмы крови методом СФА на предварительном этапе обследования, после получения положительных результатов на наличие туберкулезной инфекции у обследуемых больных, позволяло сразу назначать противотуберкулезную терапию в предоперационном периоде.

После хирургического удаления очагов воспаления и деструктивно измененных участков костной ткани образуются дефекты, которые необходимо заместить. Замещение дефектов возможно различными материалами. Выбор заместительного материала зависел от характера и степени активности воспаления. При активной фазе инфекционного процесса как специфического, так и неспецифического характера, с наличием обширных «холодных» натечников в области позвоночника, после их вскрытия и удаления, наиболее часто для замещения дефектов применяли титановые Mesh с аутотрансплантатами из резецированного ребра или из крыла подвздошной кости. Преимущества таких трансплантатов состоят в биологической совместимости, способствуя быстрому приживлению, ремоделированию и отсутствию риска переноса инфекции. При туберкулезном поражении метаэпифизов длинных костей для заполнения дефектов после секвестрнекрэктомии использовались биокерамические имплантаты производства ЦНИИАГ, пропитанные рифампицином, в чистом виде или в сочетании с костной аутопластикой (6 пациентов) (см. рис. 3).

При дефектах позвонках у больных, которые получали предоперационную противотуберкулезную терапию в течение 1–1,5 мес, для замещения дефек-

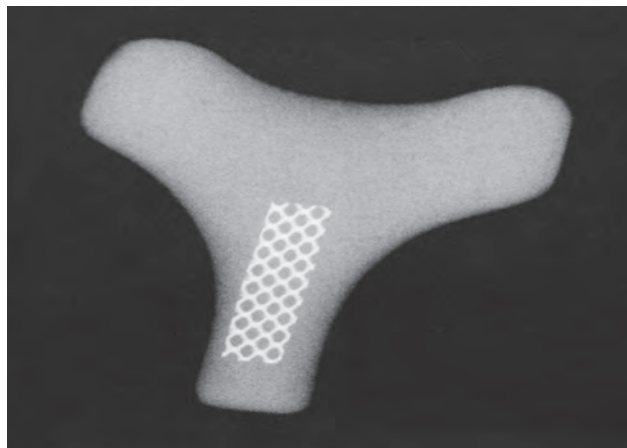


Рис. 3. Рентгенограмма индивидуального металло-биокерамического имплантата дистального метаэпифиза правой плечевой кости

тов применяли металлоконструкции: эндопротезы позвонков, титановый Mesh в сочетании с передней стабилизацией металлоконструкциями и костным аутотрансплантатом (в зависимости от типа и размера дефекта). После этого рану послойно ушивали с последующим дренированием в течение 1–3 дней. Активизация больных с металлоконструкциями возможна уже на 3–4-й день после оперативного вмешательства, в сочетании с корсетом.

В послеоперационном периоде оценку репаративных процессов проводили методами лучевой диагностики. Через 3–4 мес после операции рентгенологически граница трансплантата еще определялась, концы трансплантата сливались с материнской костью, плотность их была идентичной. Это указывало на сращение трансплантата с материнским ложем и раннюю функциональную перестройку. На срезах КТ в эти сроки плотность трансплантата на границе сращения с материнской костью составляла 210–240 ед. Хаунсфильда (Hu). В средней части его наблюдали большую плотность (240–260 Hu) вследствие ранней функциональной перестройки.

В сроки 5–6 мес была видна вновь образованная костная мозоль на стыке трансплантата и материнского ложа. На отдельных срезах КТ обнаружены небольшие остаточные полости с тенденцией заполнения эндостальным костным регенератом.

При морфологическом исследовании операционного материала в большинстве наблюдений был выявлен неспецифический воспалительный процесс без определенной этиологической принадлежности, что, вероятно, связано с положительным посттерапевтическим патоморфозом лечения туберкулеза в предоперационном периоде. У другой части пациентов гистологически были обнаружены достоверные признаки туберкулезного воспаления (рис. 4).

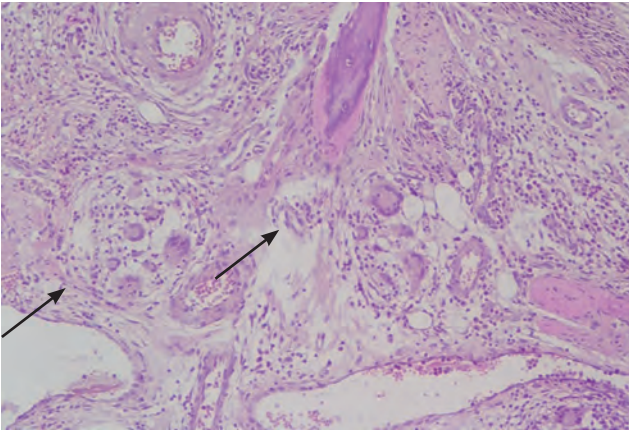


Рис. 4. Гистологический препарат. Туберкулез правого локтевого сустава. Эпителиоидно-клеточные гранулемы в межбалочных пространствах губчатой кости. Окраска гематоксилином и эозином. $\times 200$

Гистологически при хроническом неспецифическом воспалительном процессе в межбалочных пространствах губчатой кости определялось разрастание волокнистой соединительной ткани с воспалительной инфильтрацией различного состава: в одних случаях преобладали клетки лимфогистиоцитарного характера, в других обнаруживалась примесь лейкоцитов. Воспалительные инфильтраты также имели разную степень интенсивности — от незначительной до умеренно выраженной. Обнаруженные лейкоциты свидетельствовали об обострении хронического воспалительного процесса (рис. 5).

Туберкулезный характер воспалительного процесса по своей гистологической картине был более полиморфным. Здесь можно было наблюдать разрозненные очаги казеозного некроза, разрастание грануляционной ткани, микросеквестры, гигантские многоядерные макрофаги. Классические признаки туберкулеза в виде казеозного некроза, лимфоэпителиоидных гранул, гигантских многоядерных макрофагов Пирогова–Ланганса были собирательными, так как располагались в разных полях зрения разрозненно.

Достоверный критерий туберкулезного воспаления — обнаружение кислотоустойчивых микобактерий туберкулеза (КУМ) при специальной окраске по Цилю–Нильсену. Скопления микобактерий можно было видеть в центральных очагах казеозного некроза, иногда в составе гигантоклеточных макрофагов. В костной ткани очаги казеозного некроза могут располагаться беспорядочно, что затрудняет поиск микобактерий.

При туберкулезном воспалении полости сустава воспалительный инфильтрат с признаками специфичности наблюдается и в синовиальной оболочке. При туберкулезном воспалении в структуре синовиальной оболочки были видны характерные очаги казеозного

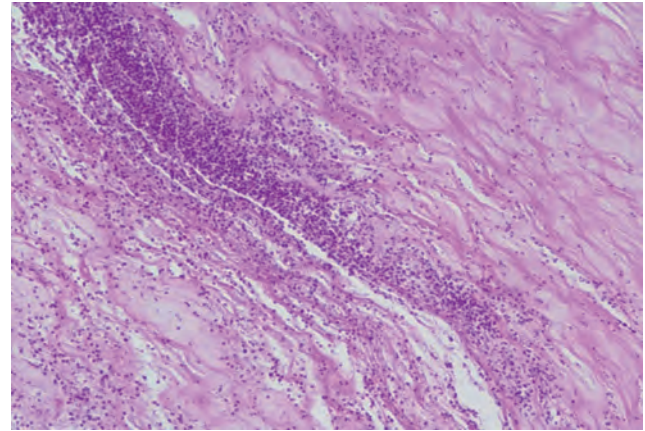


Рис. 5. Гистологический препарат. Туберкулезный спондилодисцит L_{IV-V}. Воспалительная инфильтрация из лимфоцитов и лейкоцитов в межпозвонковом диске. Окраска гематоксилином и эозином. $\times 200$

некроза. Казеозный некроз сопровождался клеточной инфильтрацией с преобладанием нейтрофильных лейкоцитов (острый процесс) или организацией в виде выраженного фибрирования очага инфекции (заживление). Перифокально в синовии можно было наблюдать разновеликие, сливающиеся между собой эпителиоидно-клеточные гранулемы с признаками некроза или без него. В составе гранул присутствовали многоядерные макрофаги типа инородных тел и характерные клетки Пирогова–Ланганса. Гранулемы были окружены «валом» лимфоидных элементов различной степени выраженности. Вместе с тем при окраске по Цилю–Нильсену кислотоустойчивые микобактерии выявлены не во всех случаях туберкулезного синовита.

Анализ проведенного морфологического исследования выявил, что воспалительный процесс в костях и суставах не всегда имеет достоверные признаки туберкулезного воспаления, что, вероятно, связано с противотуберкулезной терапией в предоперационном периоде. Окончательная верификация характера патологического воспалительного процесса должна соединять клинические данные, лучевую диагностику, морфологическое и микробиологическое исследования [7, 14].

Заключение

Лучевые методы диагностики показывают различные степени деструкции, структурные изменения костной ткани, наличие «холодных» натечников, эпидуральные абсцессы, поражение легких и плевры. Мультиспиральная компьютерная томография в предоперационном периоде позволяет выполнить 3D-реконструкцию пораженного сегмента для модели в 3D, разработать индивидуальный план операции, для изготовления биокерамического имплантата на

3D-принтере, что значительно сокращает время операции и улучшает результаты лечения.

Комплексное использование современных методов обследований (Диаскин-тест, T-SPOT ТВ, ИФА-крови, спектрально-флюоресцентный анализ) у боль-

ных с костно-суставным туберкулезом позволяет правильно верифицировать диагноз и сразу начать противотуберкулезную терапию в предоперационном периоде, что значительно улучшает отдаленные результаты лечения данной патологии.

Список литературы

1. Галкин В.Б., Мушкин А.Ю., Муравьев А.Н., Сердобинцев М.С., Белиловский Е.М., Сеницын М.В. Половозрастная структура заболеваемости туберкулезом различных локализаций в Российской Федерации: динамика в XXI веке. Туберкулез и болезни легких 2018; 96 (11): 17–27. [Galkin V.B., Mushkin A.Yu., Murav'ov A.N., Serdobincev M.S., Belilovsky E.M., Sinicyn M.V. Gender and age structure of tuberculosis incidence of various localizations in Russian Federation: dynamics in XXI century. Tuberculosis and lung diseases 2018; 96 (11): 17–27 (In Russ.)].
2. Гарбуз А.Е., Мушкин А.Ю., Баринов В.С., Ягафарова Р.К., Гусева В.Н., Коваленко К.Н., Наконечный Г.Д., Олейник А.Н., Олейник В.В., Сердобинцев М.С., Советова Н.А., Семеновский А.В., Хокканен В.М., Беллендир Э.Н., Песчанская И.Н., Ариэль Б.М. Клиническая классификация внелегочного туберкулеза. Проблемы туберкулеза 2005; 5: 52. [Garbuz A.E., Mushkin A.Yu., Barinov V.S., Yagafarova R.K., Guseva V.N., Kovalenko K.N., Nakonechny G.D., Olejnik A.N., Olejnik V.V., Serdobincev M.S., Sovetova N.A., Semenovskiy A.V., Hokkanen V.M., Bellendir E.N., Peshchanaya I.N., Arijel B.M. Clinical classification of extrapulmonary tuberculosis. Tuberculosis problems 2005; 5: 52 (In Russ.)].
3. Корнев П.Г. Хирургия костно-суставного туберкулеза 1971; 1–3: 146–174. [Kornev P.G. Surgery for osteo-articular tuberculosis 1971; 1–3: 146–174 (In Russ.)].
4. Левашев Ю.Н., Гарбуз А.Е. Костно-суставной туберкулез 2003; 293. [Levashev Ju.N., Garbuz A.E. Osteo-articular tuberculosis 2003; 293 (In Russ.)].
5. Левашев Ю.Н., Репин Ю.М. Туберкулез костей и суставов конечностей. Туберкулез позвоночного столба. Руководство по легочному и внелегочному туберкулезу 2006; 246–273. [Levashev Yu.N., Repin Yu.M. Manual for pulmonary and extrapulmonary tuberculosis 2006; 246–273 (In Russ.)].
6. Лялина В.В., Шехтер А.Б. Туберкулезный синовит. Артроскопия и морфология синовитов 2007; 75–78. [Lyalina V.V., Shehter A.B. Arthroscopy and morphology of synovitis 2007; 75–78 (In Russ.)].
7. Хоменко В.А., Семенова Л.А., Шехтер А.Б., Лялина Л.Л., Савицкий П.П. Изолированный синовиальный туберкулез коленного сустава. Российский медицинский журнал 2018; 6 (24): 332–336. [Homenko V.A., Semyonova L.A., Shehter A.B., Lyalina V.V., Savitskiy P.P. Isolated synovial tuberculosis of knee. Rossijskij medicinskij zhurnal 2018; 6 (24): 332–336 (In Russ.)]. doi: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2106-2018-24-5-стр>.
8. Fenger C. Tuberculosis of bones and joints. Journal of American Medical Association 1989; 26.
9. Tseng Ch., Huang R., Chen K.-T. Tuberculous arthritis: epidemiology, diagnosis, treatment. Clin. research on foot and ankle 2014; 2: 2.
10. Власова Е.Б., Топилина Л.А., Кедров А.В. Использование имплантатов из набора «НИС-НХ-Р» и биокерамики «БКС» при травматических повреждениях и заболеваниях позвоночника. Вопросы оборонной техники 2012; 9-1 (253): 24–28. [Vlasova E.B., Topylina L.A., Kedrov A.V. Using for implants from the set «SIS-NS-X» and bioceramics «BCS» with traumatic injuries and diseases of spine. Defense engineering issues 2012; 9-1 (253): 24–28 (In Russ.)].
11. Власова Е.Б. Использование в хирургической практике кальцийфосфатных имплантатов для замещения дефектов костной ткани. Медицина. Целевые проекты 2017; 25: 34–36. [Vlasova E.B. Use in surgical practice of calcium phosphate implants to replace bone defects. Medicine. Target projects 2017; 25: 34–36 (In Russ.)].
12. Кафтырев А.С., Сердобинцев М.С., Линник С.А., Марковиченко Р.В. Биоситалл в хирургии туберкулеза костей и суставов. Травматология и ортопедия России 2010; 1 (55): 28–32. [Kaftyrev A.S., Serdobincev M.S., Linnik S.A., Markovichenko R.V. Biositall in surgery of tuberculosis bones and joints. Traumatology and orthopedics of Russia 2010; 1 (55): 28–32 (In Russ.)].
13. Сердобинцев М.С., Кафтырев А.С., Бердес А.И., Луцкая О.Л. Пластика дефектов кости остеозамещающими материалами в хирургии туберкулезного коксита (экспериментальное исследование). Медицинский альянс 2014; 1: 31–36. [Serdobincev M.S., Kaftyrev A.S., Berdes A.I., Luckaya O.L. Plastics of bone defects with osteo-substituting materials in surgery for tuberculous coxitis (experimental study). Meditsinskii al'yans 2014; 1: 31–36 (In Russ.)].
14. Семенова Л.А., Хоменко В.А., Лукина К.А., Калугина С.М. Туберкулез и болезнь Гоше. Сборник научных трудов «Актуальные вопросы фтизиатрии» 2017; VIII: 208–211. [Semyonova L.A., Homenko V.A., Lukina K.A., Kalugina S.M. Tuberculosis and Goshe's disease. Collection of scientific papers «Topical issues of phthisiatry» 2017; VIII: 208–211 (In Russ.)].

Поступила в редакцию 28.03.2019 г.

Сведения об авторах:

Хоменко Владимир Александрович — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник Центрального научно-исследовательского института туберкулеза; 107564, Москва, Яузская аллея, д. 2; e-mail: khomenkov@mail.ru; ORCID 0000-0001-8988-556X;

Семенова Людмила Алексеевна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела патоморфологии, клеточной биологии и биохимии Центрального научно-исследовательского института туберкулеза; 107564, Москва, Яузская аллея, д. 2; e-mail: lu.kk@yandex.ru; ORCID 0000-0002-1782-7763;

Власова Елена Борисовна — кандидат технических наук, начальник лаборатории по внедрению перспективных технологий в продукцию гражданского назначения, АО «Центральный научно-исследовательский институт автоматики и гидравлики»; 127018, Москва, ул. Советской Армии, д. 5; e-mail: labpt@cniia.ru.