

<https://doi.org/10.37174/2587-7593-2024-7-2-55-62>

ПЕРВИЧНАЯ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ИЗМЕНЕНИЙ СКЕЛЕТА В ДЕБЮТЕ МИЕЛОМНОЙ БОЛЕЗНИ, ПОДХОДЫ К ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКЕ (НАБЛЮДЕНИЯ ИЗ ПРАКТИКИ)

© Ларюков А.В.^{1,2,3}, Ларюкова Е.К.^{1,2}, Губайдуллина Ф.Ф.¹, Мазитова З.Ф.¹

¹ Республиканский клинический онкологический диспансер им. проф. М.З. Сигала Минздрава Республики Татарстан; Россия, 420029, Казань, Сибирский тракт, 31

² Казанская государственная медицинская академия — филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России; Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 36

³ Казанский государственный медицинский университет; Россия, 420012, Казань, Бутлерова, 49

Реферат

Миеломная болезнь — болезнь Рустицкого-Калера — является самой частой опухолью из группы Ig-секретирующих лимфом. В статье представлены сложности рентгенологической оценки изменений скелета в начальных стадиях миеломной болезни, когда единственным клиническим проявлением являются боли в костях, а при рентгенологическом исследовании выявляются единичные крупные очаги деструкции. Приведенные наблюдения подчеркивают важную роль оценки и интерпретации костных изменений в подобных ситуациях, что может явиться основным направляющим фактором выбора алгоритма обследования для постановки верного диагноза. Статья представляет интерес для врачей-рентгенологов, в ней приведены данные литературы и вопросы дифференциальной рентгенодиагностики изменений скелета при миеломной болезни.

Ключевые слова: миеломная болезнь, рентгенодиагностика, дифференциальная диагностика

Для цитирования: Ларюков А.В., Ларюкова Е.К., Губайдуллина Ф.Ф., Мазитова З.Ф. Первичная рентгенодиагностика изменений скелета в дебюте миеломной болезни, подходы к дифференциальной рентгенодиагностике (наблюдения из практики). Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2024;7(2):55-62.

<https://doi.org/10.37174/2587-7593-2024-7-2-55-62>

<https://doi.org/10.37174/2587-7593-2024-7-2-55-62>

PRIMARY RADIODIAGNOSIS OF SKELETAL CHANGES IN THE ONSET OF MULTIPLE MYELOMA, APPROACHES TO DIFFERENTIAL RADIODIAGNOSIS (OBSERVATIONS FROM PRACTICE)

© Andrey V. Laryukov^{1,2,3}, Elena K. Laryukova^{1,2}, Farida F. Gubaidullina¹, Zuliya F. Mazitova¹

¹ M.Z. Sigal Republic Clinical Oncology Dispensary; 31, Sibirskij trakt, , Kazan', Russia, 420029

² Kazan State Medical Academy; 36, Butlerova str., Kazan', Russia, 420012

³ Kazan State Medical University; 49, Butlerova str., Kazan', Russia, 420012

Abstract

Multiple myeloma — Rustitzky-Kahler disease is the most common tumor of the group of Ig-secreting lymphomas. The article presents the difficulties of radiodiagnosis assessment of skeletal changes in the initial stages of multiple myeloma, when bone pain is the only clinical manifestation, and X-ray examination reveals single large foci of destruction. These observations emphasize the important role of assessment and interpretation of bone changes in such situations, which can be the main guiding factor in choosing an examination algorithm for making a correct diagnosis. The article is of interest to radiation diagnosticians, it presents literature data and issues of differential radiodiagnosis of skeletal changes in multiple myeloma.

Key words: multiple myeloma, radiodiagnosis, differential diagnosis

For citation: Laryukov AV, Laryukova EK, Gubaidullina FF, Mazitova ZF. Primary Radiodiagnosis of Skeletal Changes in the Onset of Multiple Myeloma, Approaches to Differential Radiodiagnosis (Observations from Practice). Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2024;7(2):55-62. (In Russ.).

<https://doi.org/10.37174/2587-7593-2024-7-2-55-62>

Введение

Миеломная болезнь (МБ) — болезнь Рустицкого-Калера — является самой частой опухолью из группы Ig-секретирующих лимфом. В настоящее время под миеломной болезнью подразумевают секретирующую плазмоклеточную/множественную миелому (ММ), при которой имеются признаки CRAB/КРАБ-синдрома (гиперкальциемия, нарушение функции почек, анемия и очаги поражения в костях). На ее долю приходится 10–15 % от опухолей системы крови у человека. Частота миеломной болезни в различных регионах России колеблется от 3 до 5 случаев на 100 тыс. населения [1].

К неоспоримым критериям миеломной болезни относят наличие моноклонального белка в крови или моче и увеличение плазматических клеток, продуцирующих моноклональный иммуноглобулин в костномозговом пунктате более 10–15 % [2].

В клинических рекомендациях по обследованию пациентов с подозрением на миеломную болезнь приводится перечень лабораторных исследований крови и рекомендуется пункция костного мозга. И лишь потом рекомендуют использовать лучевые методы диагностики [3].

Принято выделять следующие клинические формы МБ: костно-болевая, почечная, анемическая, лихорадочная, лейкомическая и развернутая [4].

Однако, следует подчеркнуть, что дебют заболевания может быть стертым, а клиническая симптоматика малоспецифичной, в тоже время лучевая картина характеризуется демонстративностью.

В 10–20 % случаев единственным первым проявлением миеломной болезни могут быть боли в костях [5, 6]. Вначале боли могут быть неинтенсивными, стихать в покое. Причиной болей может стать деструкция позвонков и других пораженных костей с разрушением кортикального слоя. Частота болей в туловище и конечностях составляет от 55 до 87 % [7]. Чаще поражаются плоские кости (кости свода черепа, таза), позвонки, реже длинные трубчатые кости. Однако известны случаи, когда поражение костей свода черепа (что расценивается как патогномоничный симптом) либо отсутствует, либо присоединяется при развернутой картине миеломной болезни [8, 9].

Главенствующая роль в раннем выявлении поражений скелета принадлежит методам лучевой диагностики. Правильная оценка и интерпретация рентгенологических симптомов

в ряде случаев может являться основным направляющим фактором для выбора алгоритма дальнейшего обследования пациента, постановки клинического диагноза и выбора лечебной тактики.

По характеру рентгенологических изменений выделяют следующие формы миеломной болезни: диффузно-очаговую (60 %), диффузно-поротическую (35–37 %) и солитарную (используется термин «плазмоцитомы») (3 %) [2]. В настоящее время выделяют и крайне редкую склеротическую форму миеломной болезни [10].

Рентгенографию следует рассматривать как метод первой очереди, позволяющий заподозрить миеломную болезнь и провести дифференциальную диагностику [11]. Рентгенография и рентгеновская компьютерная томография позволяют оценить структуру костей, выявить очаги деструкции, наличие деформации, разрушения кортикального слоя, наличие мягкотканного компонента, выходящего за пределы кости, патологические переломы [12]. Обоснована точка зрения, что рентгенография и рентгеновская компьютерная томография являются морфологическими визуализационными техниками [13].

Магнитно-резонансная томография обладает более высокой чувствительностью по сравнению с рентгенологическими методами, используется для оценки распространенности процесса.

Остеосцинтиграфия не вносит существенный вклад в диагностику миеломной болезни, обладает низкой чувствительностью в выявлении изменений при миеломной болезни по сравнению с рентгенографией и КТ.

ПЭТ/КТ с ^{18}F -ФДГ играет важную роль при миеломной болезни, но не в первичной диагностике и интерпретации характера изменений, а преимущественно в контроле эффективности терапии. Однако в ряде случаев может наблюдаться низкая метаболическая активность очагов поражения.

Трудности интерпретации деструктивных изменений скелета при миеломной болезни нередко возникают при стертом клиническом течении, когда единственным клиническим проявлением являются боли в костях. Особенно это актуально при начальных стадиях миеломной болезни, наличии крупных единичных очагов деструкции и отсутствии изменений в костях свода черепа при начальных стадиях миеломной болезни по Duree B., Salmon S. [14], замещенную на международную систему стадирования (International staging system (ISS)) [15].

В руководствах по дифференциальной рентгеноosteологии рекомендовано проводить дифференциальную диагностику изменений скелета при миеломной болезни с литическими метастазами и гигантоклеточной опухолью. При проведении дифференциальной диагностики с литическими метастазами, особенно в случаях невыявленного первичного очага, необходимо учитывать особенности гематогенного распространения метастатических эмболов. При метастатическом поражении возможна локализация очагов деструкции по всему длиннику кости, характерен полиморфизм изменений, наличие обрывков костной ткани на фоне очагов деструкции, нечеткость контуров за счет экспансивного роста, причем вздутие кости не является характерным симптомом.

Гигантоклеточная опухоль предполагает монооссальное поражение, характерную локализацию в длинных трубчатых костях, истончение, волнистость, бугристость кортикального слоя. Вздутие, деформация кости, разрушение кортикального слоя с выходом мягкотканного компонента за пределы кости могут наблюдаться как при миеломной болезни, так и при гигантоклеточной опухоли [16].

Однако описанные признаки в определенной степени условны. Тем не менее, выявление изменений в скелете и их правильная трактовка приводят к целенаправленному проведению лабораторных, биохимических и цитологических исследований с целью установки правильного диагноза [9, 16].

Клиническое наблюдение № 1

Больной Ш. 1950 г.р., предъявляет жалобы на боли в левом коленном суставе с 2020 г. Обследовался у травматолога-ортопеда по месту жительства.

Рентгенография коленных суставов от 10.2020 г. Заключение: Гонартроз II степени. Однако при ретроспективной оценке рентгенограмм в медиальном надмыщелке левой бедренной кости определяется крупный участок разряжения костной структуры с прерывом кортикального слоя по задней поверхности на ограниченном участке.

УЗИ коленных суставов от 08.2020 г. Заключение: Деформирующий артроз обоих коленных суставов, дегенеративно-дистрофические изменения внутреннего мениска и внутренней боковой связки слева.

Диагноз: Левосторонний гонартроз II степени, назначена консервативная терапия.

При повторном обращении 06.2021 г. подтвержден диагноз гонартроза II ст.

При обращении 03.2022 г. жалобы на усиление болей в области левого коленного сустава.

По данным РКТ левого коленного сустава: Объемное образование дистального отдела левой бедренной кости (метастаз?).

При обследовании в РКОД МЗ РТ им. проф. М.З. Сигала на рентгенограммах и РКТ-изображениях от 04.2022 г. в дистальном эпиметафизе левой бедренной кости и в проксимальном метадиафизе левой большеберцовой кости определяются крупные очаги деструкции костной ткани однородной структуры с достаточно четкими контурами и местами с ободком склероза, вызывающие деформацию, локальное вздутие. Кортикальный слой по задней поверхности бедренной кости и передней поверхности большеберцовой кости (на уровне очагов деструкции) местами прерывается, с выходом мягкотканного компонента за пределы кости, местами истончен (рис. 1а,б, 2а,б).

Заключение: Больше данных за миеломную болезнь, нельзя исключить метастазы.

На рентгенограммах черепа и костей таза костнодеструктивных изменений не выявлено.

При сцинтиграфии скелета в режиме «все тело» очагов патологической фиксации радиофармпрепарата не выявлено.

Проведены РКТ органов грудной клетки, органов брюшной полости, УЗИ щитовидной железы. Данных за онкопатологию не выявлено.

ОАК: гемоглобин 10^3 г/л, эритроциты $3,35 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты $6,3 \times 10^9$ /л, тромбоциты 167×10^9 /л, лимфоциты $2,3 \times 10^9$ /л, СОЭ 63 мм/ч.

Биохимический анализ крови: общий белок 105,9 г/л, мочевины 13,5 ммоль/л, креатинин 191,8 мкмоль/л, кальций 1,37 ммоль/л.

Проведена пункционная биопсия мягких тканей левой голени. Заключение: На фоне эритроцитов расположены разрозненно и в небольших скоплениях атипичные клетки типа плазмочитов и плазмобластов: ядра увеличенные, с неровными контурами, мелкозернистым хроматином, расположены эксцентрично, цитоплазма широкая, базофильная, у части клеток с просветлением вокруг ядра. Встречаются двухядерные клетки. Клеточная картина соответствует полиморфноклеточной миеломной болезни.

Таким образом, оценка изменений на рентгенограммах и РКТ левого коленного сустава дала направление для дообследования пациента и постановки окончательного диагноза.



Рис. 1 (а, б). Рентгенограммы левого коленного сустава больного Ш.

Fig. 1 (а, б). X-ray of the left knee joint of patient Sh.

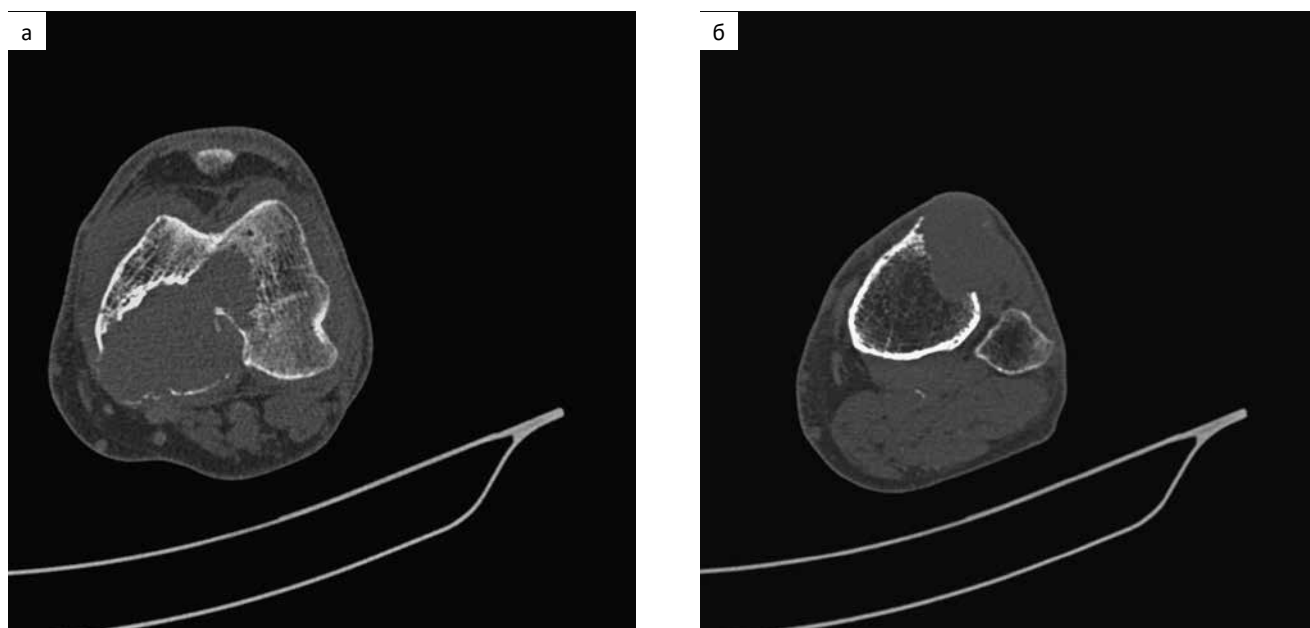


Рис. 2 (а, б). Рентгеновская компьютерная томография левой бедренной и большеберцовой кости больного Ш.

Fig. 2 (а, б). X-ray computed tomography of the left femur and tibia of patient Sh.



Рис. 3 (а, б). Рентгенография поясничного отдела позвоночника больного X.

Fig. 3 (a, b). X-ray of the spine of Patient X.

Клиническое наблюдение № 2

Больной X., 1960 г.р. Поступил в РКОД МЗ РТ им. проф. М.З. Сигала с жалобами на боли в левом тазобедренном суставе и поясничном отделе позвоночника.

На рентгенограммах поясничного отдела позвоночника в 2 проекциях отмечается незначительное снижение высоты и вздутие тела L3, деструкция левой половины тела и основания дужки с разрушением замыкательной пластинки и кортикального слоя по боковой поверхности позвонка (рис. 3а, б).

На рентгенограммах костей таза отмечается деформация, вздутие верхней ветви, тела и частично нижней ветви левой лонной кости за счет очага деструкции с неровными, отно-



Рис. 4. Рентгенограмма костей таза больного X.

Fig. 4. X-ray of pelvic bones of patient X.

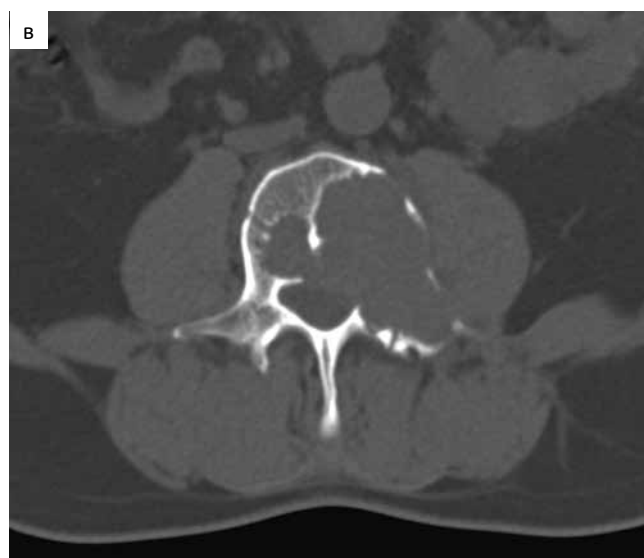
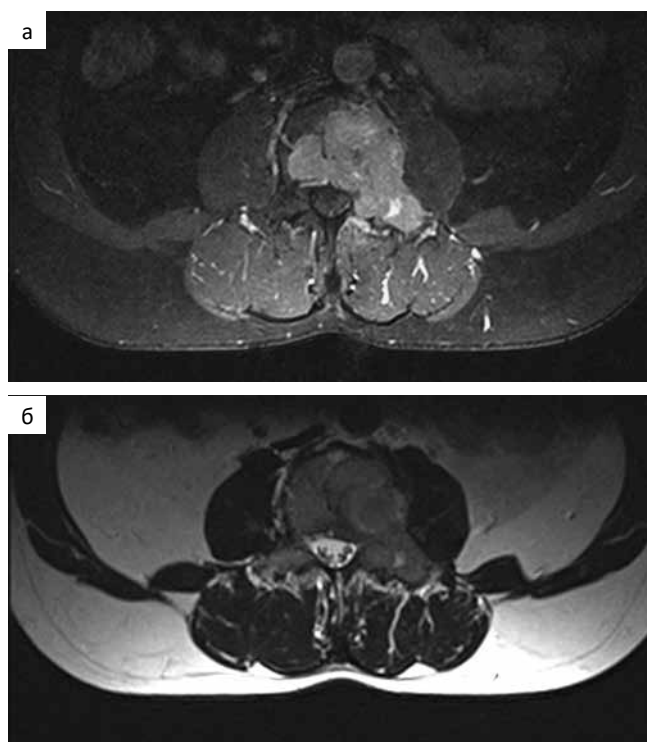


Рис. 5. МРТ (а — Flair, б — T₂ВИ) и РКТ (в) L3 позвонка больного X.

Fig. 5. MRI (a — Flair, б — T₂WI) and CT (в) of the L3 vertebrae of patient X.

сительно четкими контурами. Кортикальный слой истончен, ровный (рис. 4).

Заключение: Не исключаются литические метастазы в кости без первичного очага.

Произведена пункционная биопсия мягких тканей на уровне L3: опухолевых клеток не выявлено.

Магнитно-резонансная томография поясничного отдела позвоночника: Очаговое поражение левых отделов L3 с распространением на левую дужку с их увеличением в размерах, отеком мягких тканей и усилением сигнала после в/венного контрастирования.

Заключение: МР картина очагового поражения тела L3. (рис. 5).

Рекомендована остеосцинтиграфия.

Заключение: Сцинтиграфические признаки умеренно выраженных дегенеративных изменений позвоночника.

ПЭТ/КТ с ¹⁸F-ФДГ: На серии томограмм костной системы выявляются очаги гиперфиксации РФЛП соответственно очагу деструкции левых отделов тела L3 с разрушением кортикального слоя 56×35 мм (SUV 2,86) и очагу деструкции лонной кости с истончением и разрушением кортикального слоя (SUV 3,11). (рис. 6)

Заключение: Патологический процесс тела L3 и лонной кости с низкой метаболической активностью. Дифференцировать гиперпаратиреоидную остеодистрофию и гигантоклеточную опухоль.



Рис. 6. ПЭТ/КТ с ФДГ больного X. Очаг деструкции левой лонной кости с повышенным метаболизмом

Fig. 6. FDG PET/CT of patient X. Destruction of the left pubic bone with increased metabolism

При повторном анализе результатов комплекса методов лучевой диагностики с учетом характера деструктивных изменений, деформации кости, состояния кортикального слоя, результатов ОСТ, низкой метаболической активности при ПЭТ/КТ с ФДГ высказано предположение о миеломной болезни.

Произведена открытая биопсия опухоли лонной кости.

Результат биопсии с ИДО: В опухолевых клетках CD-138 — позитив, каппа и лямбда цепи Ig — позитив.

Заключение: Гистологическая картина миеломной болезни.

Заключение

Основываясь на данных литературы и собственных наблюдениях, можем подтвердить сложности дифференциальной рентгенодиагностики миеломной болезни в дебюте заболевания и подчеркнуть значимость рентгенографии и рентгеновской компьютерной томографии в оценке изменений скелета.

Адекватная интерпретация данных рентгенологических методов исследования является направляющим фактором для выбора верного алгоритма обследования, включающего морфологическое исследование пунктата костного мозга, иммуногистохимическое исследование и протеинограмму, что является основополагающим для постановки правильного диагноза.

Список литературы / References

1. Менделеева ЛП, Вотякова ОМ, Покровская ОС. Национальные клинические рекомендации по диагностике и лечению множественной миеломы. Гематология и трансфузиология. 2016;61/1.2:1-24.
Mendeleeva LP, Votjakova OM, Pokrovskaja OS. National clinical guidelines for the diagnosis and treatment of multiple myeloma. Hematology and Transfusiology. 2016;61/1.2:1-24. (In Russ.).
2. Маркина ЮЮ. Поражение скелета при миеломной болезни и их лучевая диагностика. Сибирский медицинский журнал. 2008;3.(2):19-23.
Markina YuYu. Skeletal lesions in myeloma and their radiation diagnosis. Siberian Medical Journal. 2008;3.(2):19-23. (In Russ.).
3. Dunopoulos M, Kyse R, Ferrnand J. Consensus recommendations for standard investigative workup: report of the international myeloma workshop consensus. Panel 3. 2011;117(18). 4701-5.
4. Менделеева ЛП, Вотякова ОМ, Рехтина ИГ. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению злокачественных лимфопролиферативных заболеваний. Под ред. Поддубной ИВ, Савченко ВГ. Москва. 2018;213-41.
Mendeleeva LP, Votjakova OM, Rehtina IG. Russian clinical guidelines for the diagnosis and treatment of malignant lymphoproliferative diseases. Ed by Poddubnaya IV, Savchenko VG. Moscow. 2018;213-41. (In Russ.).
5. Бессмыльцев ОС, Абдукадыров КЛ. Множественная миелома. Современный взгляд на проблему. Алматы. 2007. 117 с.
Bessmyl'cev OS, Abdukadyrov KL. Multiple Myeloma. Current View of the Problem. Almaty. 2007;117. (In Russ.).
6. Войцеховский ВВ, Ландышев ЮС, Григоренко АА. Множественная миелома. Современные принципы диагностики и лечения. Благовещенск. 2012. 140 с.
Vojcehovskij VV, Landyshev YuS, Grigorenko AA. Multiple myeloma. Modern principles of Diagnosis and Treatment. Blagoveshhensk. 2012. 140 p. (In Russ.).
7. Стамо АП, Григорьева НВ. Клинические особенности болевого синдрома у пациентов с множественной миеломой. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова. 2016;116(10):11-5.
Stamo AP, Grigor'eva NV. Clinical charecteristics of pain syndrome in patients with multiple myeloma. S.S.Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2016;116(10):11-5. (In Russ.).
8. Бессмыльцев ОС. Множественная миелома. Вестник гематологии. 2014;10(3):6-40.
Bessmyl'cev OS. Multiple myeloma. Bulletin of Hematology. 2014;10(3):6-40. (In Russ.).
9. Рейнберг СА. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. Москва. 1964. 532 с.
Rejnberg SA. X-ray diagnostics of bones and joints diseases. Moskva. 1964. 532 p. (In Russ.).
10. Мостовой ВП, Кисляков ВВ, Козий СЛ, Муравская ЮВ. Остеосклеротический вариант миеломной болезни. Спорные вопросы врачебной тактики. Крымский терапевтический журнал. 2012;(2):16-7.
Mostovoi VP, Kislyakov VV, Kozii SL, Muravskaya UV. Osteosclerotic variant of myeloma. Controversial issues of medical tactics. Crimean Therapeutic Journal 2012;(2):16-7. (In Russ.).
11. Мусаев АИ, Исханова АМ. Возможности рентгенографии в диагностике миеломной болезни. Bulletin of Medical Internet Conferences. 2019;9(8):316.
Musaev AI, Ishanova AM. Possibilities of radiography in the diagnosis of myeloma. Bulletin of Medical Internet Conferences. 2019;9(8):316. (In Russ.).
12. Костина ИЭ, Гитис МК, Менделеева ЛП. Рентгеновская компьютерная томография в диагностике и мониторинге поражения костей при множественной миеломе с использованием низкодозного и стандартного протоколов исследования. Гематология и трансфузиология. 2018;(2):113.
Kostina IE, Gitis MK, Mendeleeva LP. Computed tomography in the diagnosis and monitoring of bone lesions in multiple myeloma using low-dose and standard scanning protocols. Hematology and Transfusiology. 2018;(2):113 (In Russ.).
13. Dutoit J, Verstraete K. MRI in multiple myeloma: a pictorial review of diagnostic and posttreatment findings. Insights into Imaging. 2016;7(4):553-69.
14. Durie B, Salmon S. A clinical staging system for multiple myeloma: correlation of measured myeloma cell mass with presenting clinical features, response to treatment and survival. Cancer. 1975;36:842-54.
15. Greipp PR. International staging system for multiple myeloma. Journal Clinical Oncology. 2005;23.15.3412-20.
16. Михайлов МК, Володина ГИ, Ларюкова ЕК. Дифференциальная рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. Ленинград. 1985. 139 с.
Mihajlov MK, Volodina GI, Laryukova EK. Differential X-ray diagnostics of bone and joint diseases. Leningrad. 1985. 139 p. (In Russ.).

Участие авторов

Ларюков А.В. — вклад в концепцию и план исследования, вклад в сбор данных, вклад в анализ данных, вклад в подготовку рукописи.

Ларюкова Е.К. — вклад в концепцию исследования, вклад в анализ данных и выводы, составление черновика рукописи, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Губайдуллина Ф.Ф. — вклад в сбор данных, вклад в анализ данных, вклад в подготовку рукописи.

Мазитова З.Ф. — вклад в сбор данных, вклад в анализ данных, вклад в подготовку рукописи.

Authors' participation

Andrey V. Laryukov — contribution to the concept and design of the study, contribution to data collection, contribution to data analysis, contribution to the preparation of the manuscript.

Elena K. Laryukova — contribution to the concept of the study, contribution to data analysis and conclusions, drafting of the manuscript, critical revision for valuable intellectual content.

Farida F. Gubaidullina — contribution to data collection, contribution to data analysis, contribution to the preparation of the manuscript.

Zulfiya F. Mazitova — contribution to data collection, contribution to data analysis, contribution to the preparation of the manuscript.

Информированное согласие. Пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Informed consent. Patients signed informed consent to participate in the study.

Соответствие принципам этики. Одобрение этического комитета не требовалось.

Ethical compliance. Ethical committee approval was not necessary.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing: The study had no sponsorship.

Тип статьи: Оригинальная статья.

Article type: Original article.

Поступила: 26.03.2024.

Received: 26.03.2024.

Принята к публикации: 05.06.2024.

Accepted for publication: 05.06.2024.

Опубликована online: 26.06.2024.

Published online: 26.06.2024.

Сведения об авторах

Для корреспонденции: Ларюков Андрей Викторович* — д.м.н., заведующий отделом лучевой диагностики РКД МЗ РТ им. проф. М.З.Сигала, профессор кафедры лучевой диагностики «КГМА — филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО» Минздрава России, доцент кафедры онкологии, лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» тел.8-9600-32-42-96, larioukov@mail.ru; SPIN: 2784-6828, AuthorID: 365332

Ларюкова Елена Константиновна — к.м.н., доцент кафедры лучевой диагностики КГМА, врач-рентгенолог рентгеновского отделения ГАУЗ «РКОД МЗ РТ им. проф. М.З.Сигала» elaryukova51@mail.ru; SPIN: 8237-5694, AuthorID: 828400

Губайдуллина Фарида Фаридовна — врач-рентгенолог рентгеновского отделения ГАУЗ «РКОД МЗ РТ им. проф. М.З.Сигала» Мазитова Зульфия Фидратовна — врач-рентгенолог рентгеновского отделения ГАУЗ «РКОД МЗ РТ им. проф. М.З.Сигала», vipmazitovavip@gmail.com

Information about the authors

Contact*: Andrey V. Laryukov, <https://orcid.org/0000-0002-4021-7648>, tel. 8-9600-32-42-96, e-mail: larioukov@mail.ru

Elena K. Laryukova, <https://orcid.org/0000-0003-3536-7235>, elaryukova@icloud.com

Farida F. Gubaidullina, <https://orcid.org/0000-0002-4970-5605>

Zulfiya F. Mazitova, <https://orcid.org/0000-0001-7160-8855>