

# Особенности маршрутизации, диагностики и комбинированного лечения патологических переломов длинных трубчатых костей опухолевой этиологии

И.Р. Сафин<sup>1,2</sup>, А.Ю. Родионова<sup>1</sup>, Д.В. Рукавишников<sup>1</sup>, Р.Ш. Хасанов<sup>2</sup>, А.А. Ярославлев<sup>1</sup>, Р.Н. Сафин<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГАУЗ «Республиканский клинический онкологический диспансер Минздрава Республики Татарстан»; Россия, Республика Татарстан, 420029 Казань, ул. Сибирский тракт, 29;

<sup>2</sup> Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; Россия, Республика Татарстан, 420012 Казань, ул. Муштары, 11

**Контакты:** Ильдар Рафаилевич Сафин [safin74@bk.ru](mailto:safin74@bk.ru)

**Введение.** В структуре переломов длинных трубчатых костей патологические переломы составляют около 1 %, причем 2/3 всех случаев представлены патологическими переломами, ассоциированными с метастазами в кости. Первичные опухоли костей осложняются развитием патологического перелома в 1–10 % случаев, метастазы в кости – в 8–30 %. При патологическом переломе как первичном проявлении опухолевого процесса, как правило, больные попадают в поле зрения травматологов-ортопедов, оказывающих неотложную помощь. В практике онкологов нередко встречаются пациенты со злокачественными новообразованиями костей, которым выполнены заведомо не-радикальные оперативные вмешательства, связанные с недостаточной онкологической настороженностью травматологов-ортопедов.

**Цель исследования** – проанализировать и представить результаты комбинированного лечения пациентов с опухолями костей, осложненными патологическим переломом.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты терапии и наблюдения 159 пациентов с опухолями длинных трубчатых костей, осложненными состоявшимся патологическим переломом или угрозой его развития, которые получали комбинированное или хирургическое лечение и наблюдались в поликлинике Республиканского онкологического диспансера с 2008 по 2020 г.

**Результаты.** Состоявшийся патологический перелом при отсутствии соматических противопоказаний не является противопоказанием к проведению неoadьювантного лечения, которое позволяет выполнить органосохраняющие операции с оптимальным локальным и системным контролем. При верифицированных метастазах в кости, когда не показаны сегментарные резекции кости, и установленном диагнозе «миеломная болезнь» («солитарная плазмочитома») допустимо проведение хирургического вмешательства в условиях травматологического стационара после консультации специалиста-онколога.

**Заключение.** Комбинированный подход к лечению злокачественных опухолей костей, осложненных патологическим переломом, позволяет выполнить функционально сберегающее, органосохраняющее оперативное вмешательство, что значительно уменьшает риск развития рецидива опухоли и системного прогрессирования.

**Ключевые слова:** первичные злокачественные опухоли, патологический перелом, метастазы

**Для цитирования:** Сафин И.Р., Родионова А.Ю., Рукавишников Д.В. и др. Особенности маршрутизации, диагностики и комбинированного лечения патологических переломов длинных трубчатых костей опухолевой этиологии. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи 2023;15(2):38–45. DOI: 10.17650/2782-3687-2023-15-2-38-45

## FEATURES OF ROUTING, DIAGNOSIS AND COMBINED TREATMENT OF PATHOLOGICAL FRACTURES OF LONG TUBULAR BONES OF TUMOR ETIOLOGY

I.R. Safin<sup>1,2</sup>, A.Yu. Rodionova<sup>1</sup>, D.V. Rukavishnikov<sup>1</sup>, R.Sh. Khasanov<sup>2</sup>, A.A. Yaroslavlev<sup>1</sup>, R.N. Safin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Republican Clinical Oncological Dispensary of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan; 29 Sibirskiy Trakt, Kazan 420029, Russia;

<sup>2</sup> Kazan State Medical Academy – branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russia; 11 Mushtari St., Kazan 420012, Russia

**Contacts:** Ildar Rafailevich Safin [safin74@bk.ru](mailto:safin74@bk.ru)

**Introduction.** In the structure of fractures of long tubular bones, pathological fractures account for about 1 %, and 2/3 of all cases are pathological fractures associated with bone metastases. Primary bone tumors are complicated by the development of a pathological fracture in 1–10 % of cases, bone metastases in 8–30 % of cases. With a pathological fracture, as the primary manifestation of the tumor process, as a rule, patients come to the attention of orthopedic traumatologists providing emergency care. In the practice of oncologists, there are often patients with bone tumors who have performed deliberately non-radical surgical interventions associated with insufficient oncological alertness of traumatologists.

**Aim.** To study and present the results of combined treatment of patients with bone tumors complicated by a pathological fracture.

**Materials and methods.** The results of treatment and observation of 159 patients with tumors of long tubular bones complicated by a pathological fracture or the threat of its development, who received combined or surgical treatment and were observed in the polyclinic of the Republican Oncological Dispensary from 2008 to 2020, were analyzed.

**Results.** A pathological fracture that has taken place, in the absence of somatic contraindications, is not a contraindication to neoadjuvant treatment, which allows performing organ-preserving surgical treatment with optimal local and systemic control. However, with verified bone metastases, when segmental bone resections are not shown, and the diagnosis of myeloma (solitary plasmocytoma) is established, it is permissible to perform surgery in a trauma hospital, after consulting an oncologist.

**Conclusion.** The combined approach in the treatment of malignant bone tumors complicated by a pathological fracture makes it possible to perform a functional-saving, organ-preserving surgical intervention, significantly reducing the risk of tumor recurrence and systemic progression.

**Keywords:** primary malignant tumors, pathological fracture, metastases

**For citation:** Safin I.R., Rodionova A.Yu., Rukavishnikov D.V. et al. Features of routing, diagnosis and combined treatment of pathological fractures of long tubular bones of tumor etiology. *Sarkomy kostei miagkikh tkanei i opukholi kozhi = Bone and Soft Tissue Sarcomas, Tumors of the Skin* 2023;15(2):38–45. (In Russ.). DOI: 10.17650/2782-3687-2023-15-2-38-45

## Введение

Первичные опухоли костей в общей структуре всех новообразований человека занимают 1–3 %, причем первичные злокачественные опухоли костей составляют 0,001 % впервые выявленных злокачественных новообразований (ЗНО) [1]. По сравнению с первичными опухолями значительно чаще встречается метастатическое поражение скелета. Метастазы в кости выявляются у 40 % онкологических пациентов. Опухолевый процесс может осложниться возникновением переломов, распадом опухоли с образованием язв и свищей, гиперкальциемией с развитием острой почечной недостаточности, неврологическими нарушениями (при патологических переломах позвонков). Наиболее частым осложнением опухолевого поражения костей являются патологические переломы (ПП). В структуре переломов длинных трубчатых костей они составляют около 1 % и в 2/3 всех случаев возникают на фоне метастатического поражения [2]. У 9–29 % пациентов с метастазами в кости ПП – первое проявление опухолевого процесса. Первичные опухоли костей осложняются развитием таких переломов в 1–10 % случаев, метастатическим поражением кости – в 8–30 % [3]. Также довольно распространенными причинами развития ПП длинных костей являются гемобластозы с поражением костей (при миеломной болезни частота развития ПП составляет 30 %), доброка-

чественные опухоли и опухолеподобные заболевания, такие как солитарные и аневризмальные костные кисты, воспалительные процессы, а также метаболические нарушения (остеопороз, гиперпаратиреоз и т. д.) [4].

Метастатические опухоли костей встречаются в 35–40 раз чаще первичных опухолей костей. Наиболее часто в кости метастазирует рак молочной железы (73 %), почки (35 %), предстательной железы (68 %), легкого (36 %), щитовидной железы (42 %) [5]. В 68 % случаев отмечается множественное поражение скелета. Частота развития ПП длинных костей при различных морфологических типах первичной опухоли различается и в среднем составляет от 8 до 30 %. Наиболее часто метастатические очаги локализуются в позвонках (68–72 % случаев), тазу (66 % случаев), бедренной кости (44 % случаев) [6]. Данные очаги различаются по типу. Наиболее распространенной причиной развития ПП является остеолитический (40–76 % случаев) и смешанный (50 % случаев) характер очагов. Первичные опухоли костей осложняются ПП (до 10 % случаев), при этом чаще всего (в 15–40 % случаев) их возникновение обусловлено гигантоклеточной опухолью [7]. В основном ПП развиваются при остеосаркоме и недифференцированной плеоморфной саркоме. При первичных опухолях высокой степени злокачественности ПП возникает в 5–10 % случаев [8].

Остеодистрофии также приводят к развитию ПП длинных костей (при паратиреоидной остеодистрофии и болезни Педжета частота их возникновения может достигать 50 %, при костных кистах – 60 %).

Основными клиническими проявлениями ПП являются боль, нарушение функции и деформация конечности, иногда – локальные проявления опухолевого процесса (инфильтрация кожи, наличие свищей). Данные переломы не связаны с травмой, развиваются при повседневной нагрузке, выполняемой пациентом. При ПП как первичном проявлении опухолевого процесса, как правило, больные попадают в поле зрения травматологов-ортопедов, оказывающих неотложную помощь.

Маршрутизация пациентов с переломами длинных трубчатых костей в России регламентирована приказами Минздрава России от 12.11.2012 № 901н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю “травматология и ортопедия”» и № 1384н от 24.12.2012 «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при травме конечностей и (или) таза». В соответствии с ними больные с переломами длинных трубчатых костей (в том числе при наличии ранее установленного ЗНО без уточнения локализации) госпитализируются по неотложной помощи в травматологический стационар. Согласно п. 5 приказа Минздрава России от 12.11.2012 № 901н при выявлении онкологического заболевания травматологического или ортопедического профиля лечение и наблюдение больного, не требующего комбинированной и (или) сочетанной терапии, осуществляется врачом травматологом-ортопедом, прошедшим профессиональную переподготовку по специальности «онкология» [9]. Однако с учетом особенностей современной системы медицинского образования в курсах профессиональной переподготовки (продолжительностью 4 мес) не всегда удается отразить тонкости диагностики и лечения пациентов со злокачественными опухолями костей – как первичных, так и метастатических. В рамках последилового образования (ординатуры) по специальности «травматология и ортопедия» также нередко не уделяется внимания вопросам диагностики и лечения опухолей костей. Сказанное выше приводит к недостаточной онкологической настороженности специалистов, ошибкам в диагностике и тактике лечения пациентов.

В практике онкологов нередко встречаются пациенты с ЗНО костей, которым выполнены заведомо нерадикальные оперативные вмешательства. Достаточно часто это (в сочетании с играющим против больных фактором времени) приводит к невозможности выполнения органосохраняющего оперативного вмешательства и раннему системному прогрессированию заболевания. Причем актуально это не только при первичных злокачественных опухолях костей, но и при метастазах рака почки и молочной железы. Изменение

в подходах к лечению первичных новообразований костей высокой степени злокачественности, гигантоклеточной опухоли и метастатического поражения длинных трубчатых костей требует поиска решения данной проблемы специалистами первичного звена и специалистами, оказывающими неотложную помощь, а также внесения дополнений в приказы по оказанию травматологической помощи и рекомендации для травматологов-ортопедов.

### Материалы и методы

Были проанализированы результаты терапии и наблюдения 159 пациентов с опухолями длинных трубчатых костей, осложненными состоявшимся ПП или угрозой его развития, которые получали комбинированное или хирургическое лечение и наблюдались в поликлинике Республиканского онкологического диспансера с 2008 по 2020 г. У больных рассматриваемой выборки отмечен болевой синдром различной степени выраженности, который сохранялся от 1 нед до 23 мес (до начала лечения). У всех пациентов ПП или угроза его развития были диагностированы в ходе рентгенографии. Хирургическое вмешательство в травматологических стационарах проведено 69 больным. У 28 (40,6 %) из 69 пациентов, прооперированных в условиях травматологических отделений, рентгенологическая картина была неправильно интерпретирована, что привело к выполнению нерадикального оперативного вмешательства без предварительной морфологической верификации и адекватного стадирования заболевания. Из них 16 больных направлены в Республиканский онкологический диспансер. После дообследования и неoadьювантного лечения (в 4 случаях) пациентам выполнено хирургическое вмешательство в радикальном объеме в условиях диспансера. Пятерым больным из этой группы (4 пациента с первичными ЗНО, 1 – с метастазом саркомы мягких тканей в бедренную кость) провести органосохраняющие операции не удалось, проведена ампутация. У 3 больных развился локальный рецидив в сроки от 6 мес до 3 лет от повторного оперативного вмешательства, у 4 – отмечено системное прогрессирование заболевания.

Проблемы выполнения нерадикальных оперативных вмешательств при опухолях длинных трубчатых костей, осложненных ПП, рассмотрены на примере наблюдения и лечения пациента с остеосаркомой бедренной кости.

### Клинический случай

*Пациент Т., 1957 г.р. В течение 1 года отмечал периодические, преимущественно усиливающиеся ночью боли в области левого коленного сустава. В поликлинике по месту жительства пациенту был рекомендован прием нестероидных противовоспалительных средств по поводу гонартроза. В январе 2014 г. при ежедневной физической*

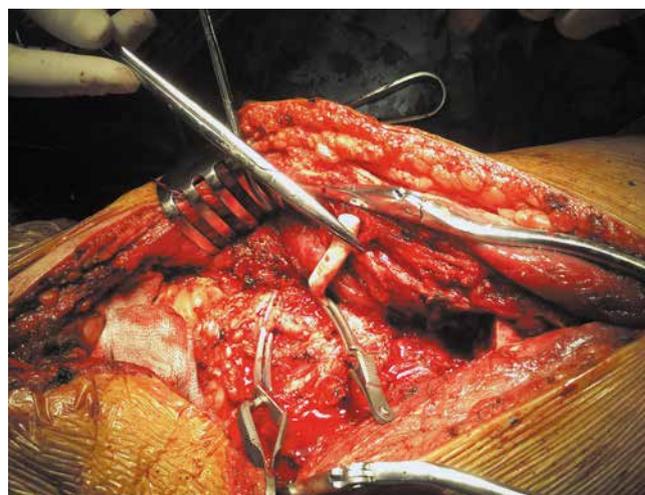


**Рис. 1.** Рентгенография левой бедренной кости до радикального оперативного вмешательства  
**Fig. 1.** X-ray of the left femur prior to radical surgical intervention

нагрузке у больного появились резко выраженные боли в области левого коленного сустава, движения в нем были невозможны. Бригадой скорой помощи в соответствии с существующим приказом о маршрутизации пациент был доставлен в травматологический стационар, где после госпитализации у него диагностирован закрытый перелом левой бедренной кости и установлен аппарат внешней фиксации. Через 10 дней больной выписан под наблюдение травматолога по месту жительства. Боли в области левого коленного сустава сохранялись, в динамике отсутствовала консолидация зоны перелома.

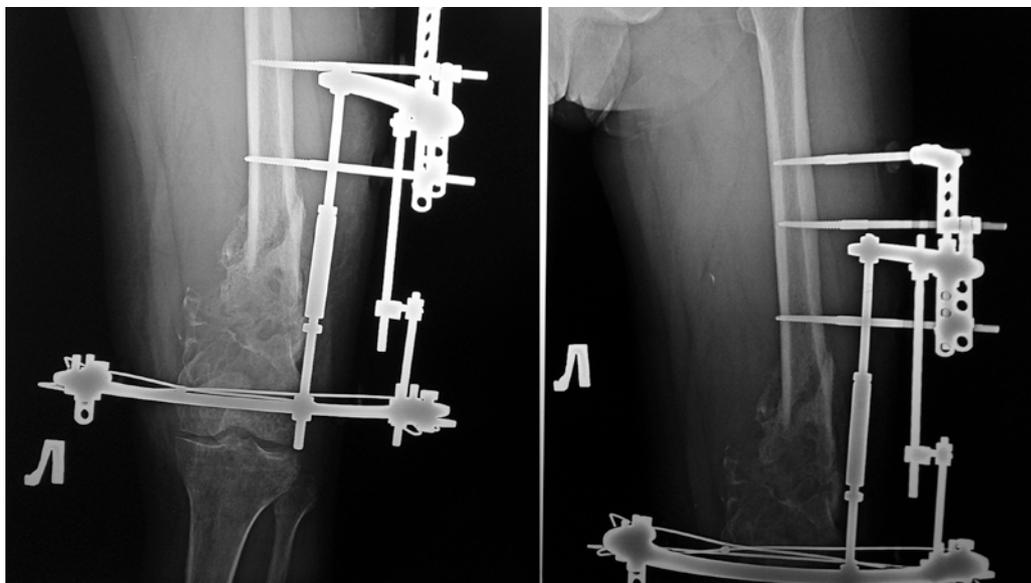
В июне 2014 г. пациента направили в Республиканский онкологический диспансер. При дообследовании выявлена обширная деструкция эпиметафиза левой бедренной кости с периостальной реакцией и четко визуализируемой линией перелома, без признаков консолидации (рис. 1). С учетом наличия металлоконструкции рентгеновская компьютерная томография (РКТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) проведены не были. Пациенту выполнена открытая биопсия опухоли. При патоморфологическом исследовании был верифицирован диагноз «остеосаркома низкой степени злокачественности». При поорганном обследовании отдаленных метастазов не выявлено. С учетом морфологического варианта опухоли пациенту выполнена резекция левой бедренной кости с эндопротезированием коленного сустава модульным эндопротезом (цементной фиксации). В ходе оперативного вмешательства выявлено вовлечение в опухолевый процесс подколенной артерии, по поводу чего проведена ее резекция с протезированием синтетическим протезом (рис. 2).

Ранний послеоперационный период протекал без осложнений. Пациент был вертикализирован на 3-и сутки с опорой на костыли. По данным послеоперационной



**Рис. 2.** Резекция подколенной артерии с реконструкцией сосудистым протезом  
**Fig. 2.** Resection of the popliteal artery with vascular prosthesis reconstruction

контрольной рентгенографии отмечалась удовлетворительная цементная фиксация эндопротеза (рис. 3). Гистологическое исследование удаленного препарата подтвердило диагноз «центральная остеосаркома низкой степени злокачественности». С учетом предшествующего нерадикального оперативного вмешательства и наличия обширного мягкотканного компонента было решено назначить адъювантную химиотерапию. Проведен 1 курс по схеме AP (доксорубцин + цисплатин). В ходе лечения наблюдалась гастроинтестинальная токсичность III степени, и пациент от терапии воздержался.



**Рис. 3.** Рентгенография левой бедренной кости после операции  
**Fig. 3.** X-ray of the left femur after surgery

В августе 2017 г. он заметил появление в подколенной области слева опухолевидного образования, по поводу чего в сентябре этого года обратился в поликлинику Республиканского онкологического диспансера. С помощью трепанобиопсии был верифицирован рецидив остеосаркомы. В октябре 2017 г. выполнена ампутация левой нижней конечности на уровне верхней трети бедра. В дальнейшем пациент находился под наблюдением.

При плановом осмотре в мае 2020 г. больной обратил внимание онколога поликлиники на боли в левой подвздошной области. В ходе РКТ костей таза выявлена деструкция левой подвздошной кости с мягкотканым компонентом размерами 156 × 142 мм. При остеосцинтиграфии обнаружено патологическое накопление радиофармпрепарата в области левой подвздошной кости, 11-го ребра слева. По данным РКТ органов грудной клетки выявлены множественные очаги в легких максимальным размером 4 мм, лимфаденопатия внутригрудных лимфатических узлов. Путем открытой биопсии мягкотканного компонента опухоли левой подвздошной кости верифицирован диагноз «метастатическое поражение (остеосаркома низкой степени злокачественности)». Пациент получил 3 курса химиотерапии (доксорубицин), на фоне которой отмечена отрицательная динамика. После этого, в январе 2021 г., схема лечения была изменена на GemTax (гемцитабин + доцетаксел). Выполнены 6 курсов химиотерапии, однако на фоне лечения отмечена отрицательная динамика. Проводилась симптоматическая терапия, но в связи с прогрессированием заболевания и полиорганной недостаточностью в марте 2022 г. пациент скончался.

В данном клиническом случае бросается в глаза отсутствие онкологической настороженности как у врача поликлиники, так и у травматолога-ортопеда, который, несмотря на наличие перелома, не связанного с травмой, рентгенологической картины обширной деструкции кости, установил аппарат внешней фиксации (проведя спицы аппарата через опухоль), после чего отпустил пациента под наблюдение. Данное наблюдение не единично. Нерадикальные вмешательства повышают риск локального рецидива и нередко делают невозможным выполнение органосохраняющих операций.

### Результаты

С учетом неоднократных случаев диагностических и лечебных ошибок в отношении пациентов с ПП длинных трубчатых костей опухолевой этиологии мы решили разработать алгоритмы диагностики и дальнейшего лечения, позволяющие обеспечить адекватные маршрутизацию, обследование и последующее лечение данной группы пациентов. В сочетании с правильно собранным анамнезом (ночные боли, наличие ранее диагностированного ЗНО в анамнезе, самостоятельно найденных опухолей в области молочной железы, макрогематурии, нарушения стула и т. д.) рентгенография позволяет точно установить предварительный клинический диагноз «опухоль кости, осложненная ПП или угрозой его развития».

Также мы проанализировали морфологические типы опухоли у пациентов разных возрастных групп.



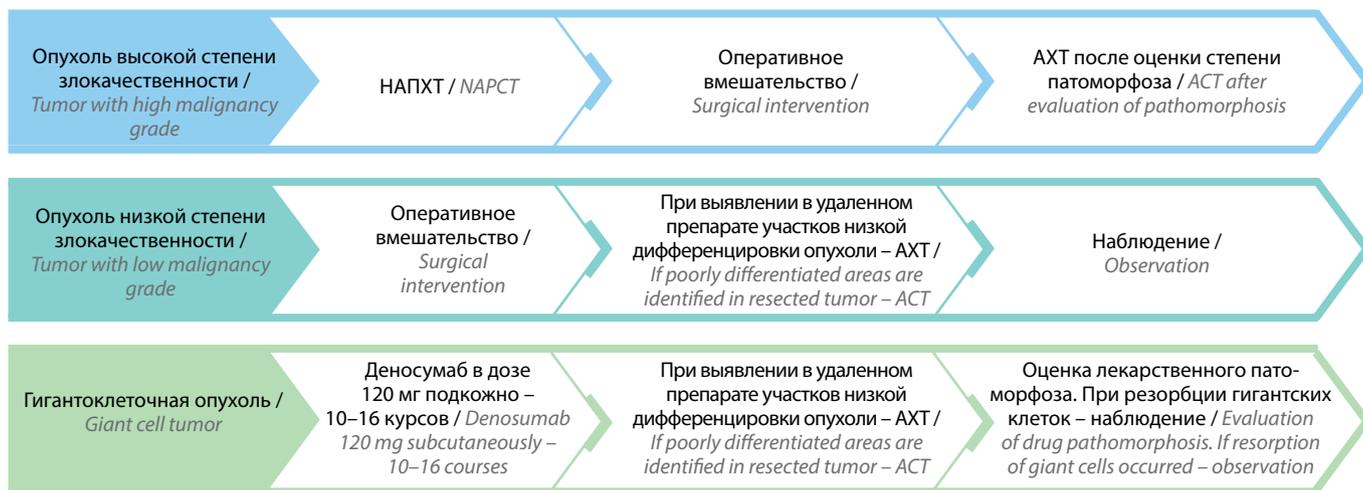
**Рис. 4.** Алгоритм диагностики пациентов с патологическими переломами длинных трубчатых костей. ОГК – органы грудной клетки; УЗИ – ультразвуковое исследование; ОБП – органы брюшной полости; ОМТ – органы малого таза; РКТ – рентгеновская компьютерная томография; МРТ – магнитно-резонансная томография; ФГДС – фиброэзофагогастродуоденоскопия; ФКС – фиброколоноскопия; ПЭТ-КТ – позитронная эмиссионная томография, совмещенная с компьютерной томографией

**Fig. 4.** Algorithm for diagnosis of patients with pathological fractures of the long bones. TO – thoracic organs; US – ultrasound; AO – abdominal organs; PO – pelvic organs; XCT – X-ray computed tomography; MRI – magnetic resonance imaging; FGDS – fiberoptic esophagogastroduodenoscopy; FCS – fiberoptic colonoscopy; PET-CT – positron emission tomography-computed tomography

В итоге было выявлено, что в группе больных старше 40 лет метастазы в кости наблюдались в 93 (59 %) случаях. С учетом полученных данных был предложен алгоритм, позволяющий установить опухолевую этиологию перелома, что в последующем поможет определить необходимость обязательной морфологической верификации до начала лечения (рис. 4). Для пациентов всех возрастных групп диагностический минимум включает рентгенографию пораженного сегмента конечности, рентгенографию органов грудной клетки, РКТ и МРТ пораженного сегмента конечности, ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости и забрюшинного пространства, малого таза, остеосцинтиграфию. Это позволит провести адекватное стадирование с определением степени местного распространения опухоли и выявить регионарные и отдаленные метастазы (при их наличии). У пациентов старше 40 лет диагностический минимум должен быть расширен за счет УЗИ органов шеи, молочных желез (у женщин) и предстательной железы (у мужчин), а также определения уровня онкомаркеров. Также для женщин обязательным является прохождение скрининговой маммографии. Однако даже при явном метастатическом характере ПП необходима морфологическая верификация опухолевого процесса путем трепанобиопсии или

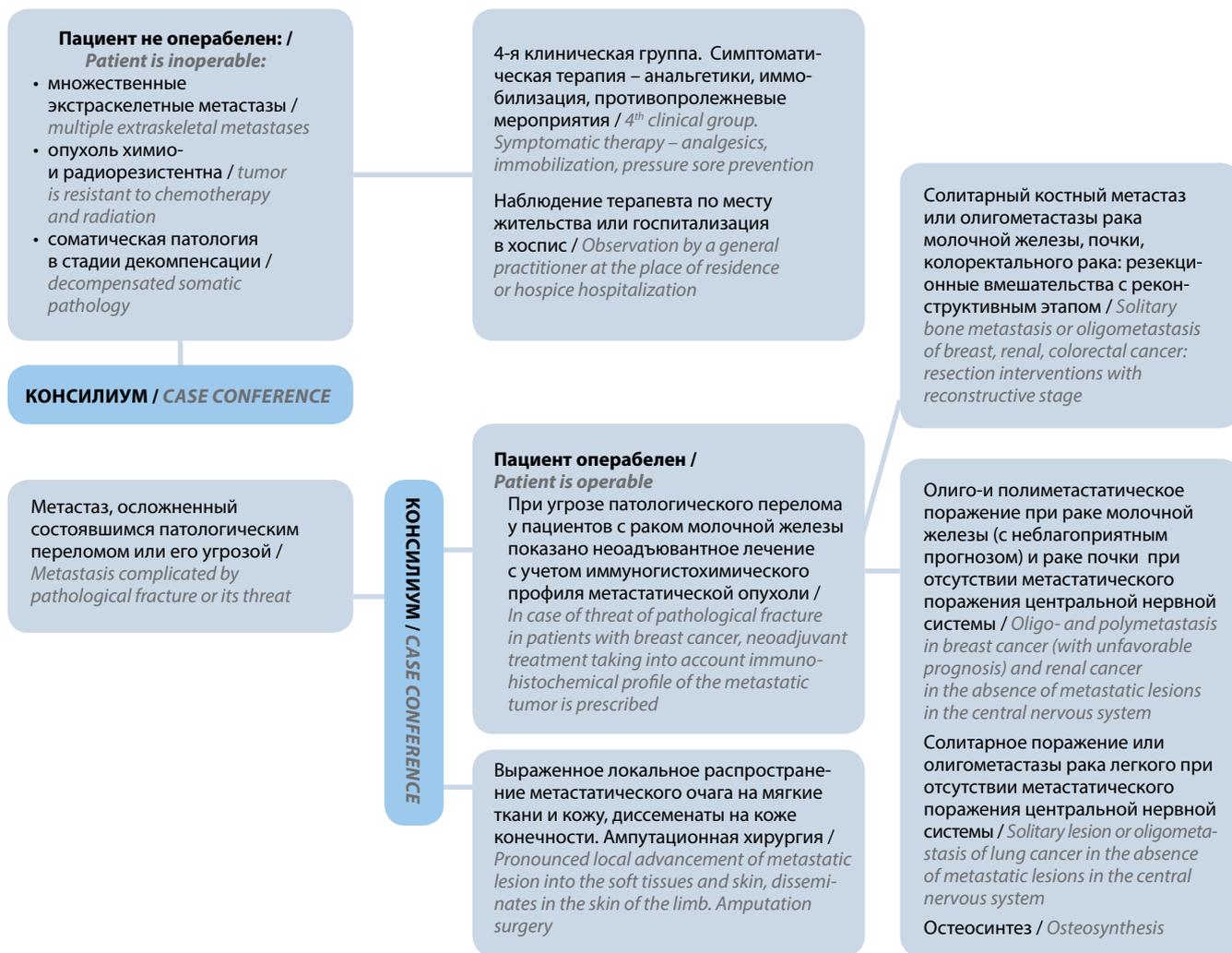
открытой биопсии опухоли с целью исключения первично-множественных ЗНО. Такая верификация позволит определить дальнейшую тактику лечения пациентов, необходимость проведения неoadъювантного лечения и обосновать выбор варианта оперативного вмешательства.

Тактика лечения пациентов с ПП опухолевой этиологии определяется консилиумом в составе онколога, радиотерапевта и химиотерапевта после получения результатов гистологического исследования биоптата опухоли. При высококачественных первичных опухолях костей, метастазах опухолей, чувствительных к лекарственной и лучевой терапии, лечение включает в себя комбинацию хирургического вмешательства с лекарственной или лучевой терапией (рис. 5, 6). Состоявшийся ПП при отсутствии соматических противопоказаний не является препятствием к проведению неoadъювантного лечения, которое позволяет выполнить органосохраняющее хирургическое вмешательство с оптимальным локальным и системным контролем. Однако при морфологически верифицированных опухолях метастатической этиологии, когда не показаны сегментарная резекция кости, ампутация/экзартикуляция, и при установленном диагнозе «миеломная болезнь» («солитарная плазмоцитома») допустимо проведение



**Рис. 5.** Алгоритм лечения пациентов с патологическими переломами длинных трубчатых костей (первичные опухоли). НАПХТ – неоадьювантная полихимиотерапия; АХТ – адьювантная химиотерапия

**Fig. 5.** Algorithm of treatment of patients with pathological fractures of the long bones (primary tumors). NAPCT – neoadjuvant polychemotherapy; ACT – adjuvant chemotherapy



**Рис. 6.** Алгоритм лечения пациентов с патологическими переломами длинных трубчатых костей (метастатические опухоли)

**Fig. 6.** Algorithm of treatment of patients with pathological fractures of the long bones (metastatic tumors)

операции в условиях травматологического стационара после консультации специалиста-онколога.

### Заключение

С учетом особенностей сформированной маршрутизации пациентов с ПП в стационары ортопедического профиля, частоты встречаемости больных с ЗНО костей (особенно вторичного генеза) требуется разработка учебных программ по онкологии для травматологов-ортопедов. Расширение знаний специалистов

в области опухолевых заболеваний, формирование онкологической настороженности у хирургов, травматологов-ортопедов и терапевтов первичного звена позволят использовать оптимальный алгоритм диагностики и терапии. Тактика лечения, разработанная в результате онкологического консилиума, позволяет в ряде случаев делегировать ряд хирургических вмешательств (стабилизирующие операции, иммобилизация пораженных опухолью сегментов) специально обученным травматологам-ортопедам.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Клинические рекомендации. Злокачественные опухоли костей. 2022. Clinical recommendations. Malignant bone tumors. 2022. (In Russ.).
2. Маланин Д.А., Черезов Л.Л. Первичные опухоли костей и костные метастазы. Диагностика и принципы лечения: Учеб. пособие. Волгоград, 2007. 35 с. Malanin D.A., Cherezov L.L. Primary bone tumors and bone metastases. Diagnosis and principles of treatment: Textbook. Volgograd, 2007. 35 p.
3. Валиев А.К., Мусаев Э.Р., Сушенцов Е.А., Алиев М.Д. Хирургическое лечение метастатического поражения костей. Практическая онкология 2011;12(3):112–6. Valiev A.K., Musaev E.R., Sushentsov E.A., Aliyev M.D. Surgical treatment of metastatic bone lesions. Prakticheskaya onkologiya = Practical Oncology 2011;12(3):112–6. (In Russ.).
4. Гельцер Б.И., Жилкова Н.Н., Ануфриева Н.Д., Кочеткова Е.А. Поражение костей при множественной миеломе. Тихоокеанский медицинский журнал 2011;3:11–6. Geltser B.I., Zhilkova N.N., Anufrieva N.D., Kochetkova E.A. Bone damage in multiple myeloma. Tikhookeanskii meditsinskii zhurnal = Pacific Medical Journal 2011;3:11–6. (In Russ.).
5. Ratasvuori M., Wédin R., Keller J. et al. Insight opinion to surgically treated metastatic bone disease: Scandinavian Sarcoma Group Skeletal Metastasis Registry report of 1195 operated skeletal metastasis. Surg Oncol 2013;22(2):132–8. DOI: 10.1016/j.suronc.2013.02.008
6. Bauer H.C. Controversies in the surgical management of skeletal metastases. J Bone Joint Surg Br 2005;87(5):608–17. DOI: 10.1302/0301-620X.87B5.16021
7. Palmerini E., Picci P., Reichardt P., Downey G. Malignancy in giant cell tumor of bone: a review of the literature. Technol Cancer Res Treat 2019;18:1–9. DOI: 10.1177/1533033819840000
8. Валиев А.К., Тепляков В.В., Мусаев Э.Р. и др. Практические рекомендации по лечению первичных злокачественных опухолей костей. Злокачественные опухоли. Практические рекомендации RUSSCO #3s2 2022;12:307–29. DOI: 10.18027/2224-5057-2022-12-3s2-307-329
9. Valiev A.K., Teplyakov V.V., Musaev E.R. et al. Practical recommendations for the treatment of primary malignant bone tumors. Malignant tumors. Practical recommendations of RUSSCO #3s2 2022;12:307–29. (In Russ.). DOI: 10.18027/2224-5057-2022-12-3s2-307-329
9. Приказ Минздрава России от 12.11.2012 № 901н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «травматология и ортопедия». Order of the Ministry of Health of Russia No. 901n dated 12.11.2012 “On approval of the Procedure for providing medical care to the population in the profile of “traumatology and orthopedics”. (In Russ.).

### Вклад авторов

И.Р. Сафин: сбор и обработка материала, написание текста статьи;  
А.Ю. Родионова, Д.В. Рукавишников: сбор и обработка материала, анализ научной работы;  
Р.Ш. Хасанов: разработка концепции исследования;  
А.А. Ярославлев, Р.Н. Сафин: сбор и обработка материала.

### Author's contributions

I.R. Safin: collection and processing of material, article writing;  
A.Yu. Rodionova, D.V. Rukavishnikov: collection and processing of material, analysis of scientific work;  
R.Sh. Khasanov: development of the research concept;  
A.A. Yaroslavlev, R.N. Safin: collection and processing of material.

### ORCID авторов / ORCID of authors

И.Р. Сафин / I.R. Safin: <https://orcid.org/0000-0001-7728-4863>  
Д.В. Рукавишников / D.V. Rukavishnikov: <https://orcid.org/0000-0002-0564-3270>  
Р.Н. Сафин / R.N. Safin: <https://orcid.org/0000-0003-0585-7727>

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Funding.** The study was performed without external funding.

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

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

**Статья поступила:** 03.04.2023. **Принята к публикации:** 05.05.2023.

**Article submitted:** 03.04.2023. **Accepted for publication:** 05.05.2023.