

© А. В. Забродина, А. Д. Рыжков, 1996
УДК 616-006.34.04-073.75

А. В. Забродина, А. Д. Рыжков

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАДИОНУКЛИДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СКЕЛЕТА И ТРАДИЦИОННОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ У БОЛЬНЫХ С ОСТЕОГЕННОЙ САРКОМОЙ

НИИ клинической онкологии

Повышение эффективности диагностики остеогенной саркомы относится к числу весьма сложных и актуальных задач клинической онкологии. Одной из веских причин ошибок при обследовании больных и неудовлетворительных результатов лечения саркомы принято считать недостаточную информативность традиционной рентгенографии и томографии скелета. Трудности диагностики предопределили внедрение в клиническую практику специальных диагностических методов исследования [1—3, 5, 7, 12, 13].

Остеосцинтиграфия получила широкое применение в выявлении различных костных заболеваний, в том числе и злокачественных опухолей. Развитие злокачественных новообразований костей ведет, как правило, к усилению минерального обмена в области опухоли [4, 6, 9, 15].

Несмотря на большое количество работ по диагностике первичных злокачественных опухолей костей, в них крайне мало отражены показатели сравнительного анализа результатов сцинтиграфии и рентгенографии у больных с остеосаркомой. Противоречивы возможности использования сцинтиграфии не только для выявления первичной опухоли, но и при обнаружении отдаленных метастазов в скелете [1, 4, 6, 11, 14].

В настоящее время широкое применение в исследовании костей находят фосфаты, меченные короткоживущим нуклидом ^{99m}Tc (Tc-пирофосфат, Tc-дифосфонат, Tc-фосфон и др.). Систематизация остеотропных радионуклидов, критерий выбора в соответствии с комплексом взаимосвязанных требований, расчет активности характера накопления и распределения в очаге поражения являются трудной задачей. Можно лишь утверждать, что пока не существует индикатора, дающего всестороннюю информацию о наличии и характере опухолевого поражения кости.

На основании изложенного поставлены задачи установить диагностическую достижимость остеосцинтиграфии и провести сравнительный анализ полученных результатов и данных традиционной рентгенографии.

Материалы и методы. Работа основана на анализе клинико-рентгено-радионуклидных материалов о 88 больных с остеосаркомами различных локализаций и разновидностей с подтвержденным гистологическим диагнозом. Под наблюдением находились лица мужского (54, 61, 36%) и женского (34, 38, 64%) пола в возрасте от 6 до 56 лет.

Распределение больных в зависимости от разновидности и локализации саркомы показано в табл. 1.

Как видно, в длинных костях остеосаркома обнаружена в 93,18%,

A. V. Zabrodina, A. D. Ryzhkov

COMPARATIVE ANALYSIS OF EFFICACY OF RADIONUCLIDE AND CONVENTIONAL X-RAY SKELETON INVESTIGATIONS IN OSTEOGENIC SARCOMA

Research Institute of Clinical Oncology

Improvement of diagnosis of osteogenic sarcoma is a difficult and urgent problem of clinical oncology. Insufficient informative value of conventional x-ray and tomography of the skeleton are thought to be a main reason of errors in examination and poor outcomes of treatment of patients with osteogenic sarcoma. The diagnostic difficulties necessitated clinical application of special diagnostic techniques [1-3, 5, 7, 12, 13].

Bone scintigraphy is widely adopted in diagnosis of various bone lesions including malignant tumors. Development of malignant bone neoplasms as a rule leads to intensification of mineral exchange in the lesion [4, 6, 9, 15].

Numerous publications on diagnosis of primary bone tumors fail to give comparative analysis of scintigraphy and x-ray in osteogenic sarcoma. Opinions on diagnostic potential of scintigraphy are equivocal as concerns detection of both the primary and distant bone metastases [1, 4, 6, 11, 14].

Phosphates labeled with a short-lived nuclide ^{99m}Tc (Tc-pyrophosphate, Tc-diphosphonate, Tc-phosphonate etc.) are widely used in bone investigations. Systematization of osteotropic radionuclides, criteria of their choice with respect to certain interrelated requirements, calculation of radiopharmaceutical (RP) activity, as well as interpretation of its accumulation and distribution pattern are a difficult problem. What may be stated for sure is that there are no indicators so far providing comprehensive information on the presence of a bone tumor.

That is why we attempted to evaluate diagnostic potential of bone scintigraphy and to compare results of the scintigraphy and conventional x-ray.

Materials and Methods. The study is based on analysis of clinical x-ray and radionuclide investigations of 88 patients with osteosarcoma of various sites and types with diagnosis confirmed histologically. There were 54 (61.36%) males and 34 (38.64%) females of age ranging from 6 to 56 years.

Distribution of the cases with respect to sarcoma type and site is demonstrated in the table.

As seen, osteosarcoma was detected in long bones in 93.18% and in flat bones in 5.68% of the cases, 1 patient had the lesion in the ankle bone.

The patients' stratification with respect to osteogenic sarcoma types was based on conventional x-ray. Osteoblastic sarcoma was found in 28.41%, osteolytic sarcoma in 27.27% and mixed type in 44.32% of the patients.

X-ray and tomography (by indications) were performed in all the patients. Scintigram interpretation involved comparison of RP content and distribution in the lesion and in a symmetrical region of the normal bone. All the patients underwent radiometry of the primary and of the symmetrical region of the normal bone.

в плоских — в 5,68% случаев и в одном наблюдении определена в таранной кости.

В основу группировки наблюдений по разновидностям остеогенной саркомы положены признаки традиционной рентгенографии. Остеобластическая саркома составила 28,41%, остеолитическая — 27,27% и смешанная опухоль выявлена в 44,32% наблюдений.

Рентгенограммы и томограммы (по показаниям) выполнены всем больным. При интерпретации скинтиграмм сравнивалось содержание и распределение РФП в области патологического очага и симметричного участка здоровой кости. Всем больным проведена радиометрия первичного очага и симметричного участка здоровой кости.

По скинтиграммам определена распространенность опухоли, проведен поиск отдаленных метастазов в скелете.

Возможность использования остеосцинтиграфии для ранней диагностики остеосаркомы, обсуждаемая в литературе [9, 11, 15], не изучалась, так как в подавляющем большинстве наших наблюдений опухоль была уже довольно больших размеров (II и III стадии заболевания).

Результаты. Во всех случаях результаты скинтиграфии сопоставлены с клинико-рентгенологическими показателями. Сравнительный анализ дал возможность определить степень включения индикатора в зависимости от разновидности опухоли и выраженности рентгенологических признаков опухолевого костеобразования.

При первичном обращении в клинику скинтиграфия проведена 82 больным после рентгенографии, 6 — до выполнения рентгенограмм. У 2 из 6 больных, по данным радионуклидного исследования, патологии в скелете не обнаружено. При поступлении же собранный анамнез и клинико-рентгенологические проявления заболевания заставили усомниться в правильности проведенного радионуклидного исследования, что вызвало необходимость повторного его выполнения.

У 84 больных по полученным скинтиграммам выявлена повышенная фиксация РФП в очаге поражения. при этом у больных с различными разновидностями саркомы градиент накопления радиоиндикатора в патологическом очаге и здоровой ткани существенно отличался, т. е. не все опухоли в одинаковой степени накапливают индикатор. У 4 (4,55%) больных с остеолитической остеосаркомой получены отрицательные результаты остеосцинтиграфии — накопления РФП не наблюдалось.

Исходя из концентрации радионуклида в патологическом очаге, выделены 3 группы опухолей и проведен сравнительный анализ с учетом результатов рентгенографии. Установлено, что степень включения РФП зависит от выраженности рентгенологических признаков опухолевого костеобразования и характера деструкции в кости. Наибольшая фиксация препарата отмечена у больных с остеобластической остеосаркомой и в некоторых случаях смешанной опухоли. Относительно невысокое содержание РФП в области патологического очага установлено у больных остеолитической саркомой.

По данным традиционной рентгенографии, остеобластическая остеогенная саркома выявлена у 25 (28,41%) больных (I-я группа). На рентгенограммах обнаружены признаки опухолевого костеобразования, поражение кортикального слоя, различная реакция периоста и наличие внекостного компонента опухоли с элементами опухолевого костеобразования. При скинтиграфии во всех этих наблюдениях относительный про-

Таблица 1

Table 1

Зависимость разновидности и локализации остеогенной саркомы
Distribution of cases with respect to osteogenic sarcoma type and site

Локализация	Число больных, n = 88	Разновидность		
		остео-бластическая, n = 25	остео-литическая, n = 24	смешанная, n = 39
Длинные кости Long bones	82			
бедренная thigh bone	52	15	15	22
большеберцовая shin bone	18	6	5	7
малоберцовая calf bone	5	—	4	1
плечевая humerus	6	2	—	4
лучевая radius	1	—	—	1
Плоские кости Flat bones	5			
лопатка shoulder blade	1	—	—	1
ребро / rib	1	—	—	1
подвздошная ilic bone	2	1	—	1
лобковая pubic bone	1	—	—	1
Короткие кости Short bones	1			
таранная ankle bone	1	1	—	—
Site	n = 88	osteoblastic n = 25	osteolytic n = 24	mixed n = 39
Type				

Determination of disease extent and detection of distant bone metastases were carried out by scintigraphy.

We did not address the problem of bone scintigraphy in early osteosarcoma diagnosis under discussion in the literature [9, 11, 15] because most of our patients had rather large tumors (stage II and III).

Results. We compared results of scintigraphy with clinical and x-ray findings in all the cases. The comparison allowed us to evaluate the indicator uptake with respect to tumor type and degree of x-ray manifestations of neoplastic osteogenesis.

Scintigraphy was performed after x-ray in 82 and before x-ray in 6 cases. Radionuclide investigation failed to discover bone pathology in 2 of the 6 patients. While the patients' histories, clinical and x-ray findings made us doubt the scintigraphy results and radionuclide investigation was repeated.

Increased RP uptake in the lesion was found by scintigraphy in 84 patients. Gradient of RP accumulation in the lesion and normal tissue showed a considerable variation with respect to sarcoma type, i.e. different tumors accumulated different RP amount. Bone scin-

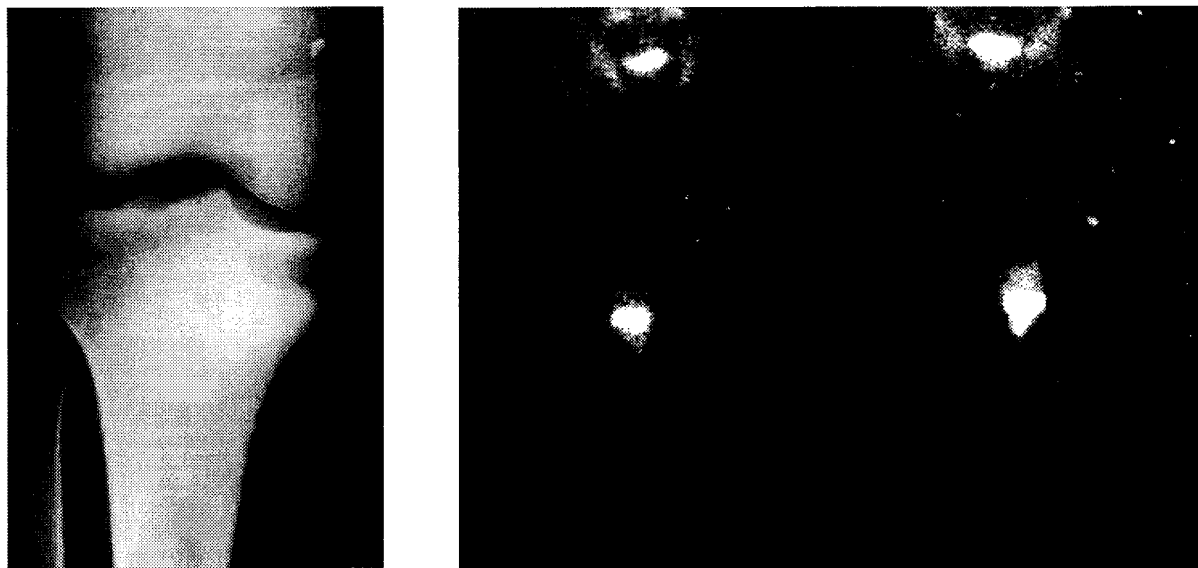


Рис. 1. Остеобластическая остеосаркома (начальные признаки) у больного К., 17 лет.

a — рентгенограмма голени: в проксимальном эпиметафизе большеберцовой кости эксцентричный неправильной формы и с нечеткими контурами участок опухолевого костеобразования; *b* — сцинтиграмма: однородный с четкими контурами участок гиперфиксации РП соответствует локализации саркомы большеберцовой кости.

Fig. 1. Patient K., a 17-year-old male, osteoblastic sarcoma (early signs).

a, the x-ray of the shank: there is an eccentric irregular, unclear-cut area of neoplastic osteogenesis in the tibial proximal epimetaphysis; *b*, the scintigram: a homogeneous clear-cut area of RP hyperfixation corresponding to the tibial sarcoma location.

цент накопления индикатора (ОПНИ) колебался в широких пределах и превышал нормальный уровень в 7—10 раз и более. На сцинтиграммах определялась зона высокого накопления РФП однородного характера, с четкими контурами, что соответствовало границе внескостного компонента опухоли. Средние показатели накопления РФП в опухолях составили $87 \pm 25\%$. Соответственно высокому уровню накопления РФП в течение всего периода исследования на сцинтиграммах отмечались четкие контуры очагов поражения, интенсивность сохранялась.

В качестве примера приведем наблюдение остеобластической остеосаркомы с начальными рентгенологическими признаками процесса (без разрушения кортикального слоя и периостозов). Характер и внутрикостную локализацию саркомы обнаружили не только по рентгенограммам, но и уточнили на сцинтиграммах (рис. 1, *a*, *b*).

У этого больного проведенная остеосцинтиграфия подтвердила наличие в проксимальном отделе большеберцовой кости патологического образования однородного характера с четкими контурами. В других костях очагов поражения не выявлено. По рентгенограммам и сцинтиграммам, учитывая характер и интенсивность излучения, данный процесс расценен как начальные проявления опухоли. Благодаря своевременно выполненному рентгенологическому исследованию и правильной трактовке рентгенограмм в лечебном учреждении по месту жительства больной поступил в специализированную клинику с начальными рентгенологическими признаками саркомы.

Собственные исследования показывают, что гипер-

tigraphy was negative (no RP accumulation) in 4 (4.55%) patients with osteosarcoma.

Basing on RP concentration in the lesion the patients were stratified into 3 groups. Comparative analysis of the cases was performed taking into account x-ray findings. Degree of RP uptake was found to correlate with degree of x-ray signs of neoplastic osteogenesis and type of bone destruction. RP uptake was the greatest in patients with osteoblastic osteosarcoma and in several mixed type cases. Patients with osteolytic sarcoma demonstrated a relatively low RP uptake in the lesion.

Osteoblastic sarcoma was diagnosed by x-ray in 25 (28.41%) cases (group 1). X-ray films showed signs of neoplastic osteogenesis, affection of the cortical layer, different periosteal reactions and the presence of extraosteal tumor component with elements of neoplastic osteogenesis. By scintigraphy all these cases demonstrated a large variation in the relative percentage of indicator accumulation (RPIA) which in some cases was 7-10-fold and more higher than the normal level. The scintigrams had homogeneous areas of high RP uptake with even outline corresponding to the boundary of the tumor extraosteal component. Average RP accumulation in the tumors was $876 \pm 25\%$. The clearly outlined lesions of the same intensity were found in scintigrams during the entire study in conformity with high RP accumulation in tumors.

Consider an osteoblastic osteosarcoma case with early x-ray signs of the disease (no cortical layer destruction and periostosis). Sarcoma type and intraosteal location was both discovered by x-ray and confirmed by scintigraphy (fig. 1, *a*, *b*).

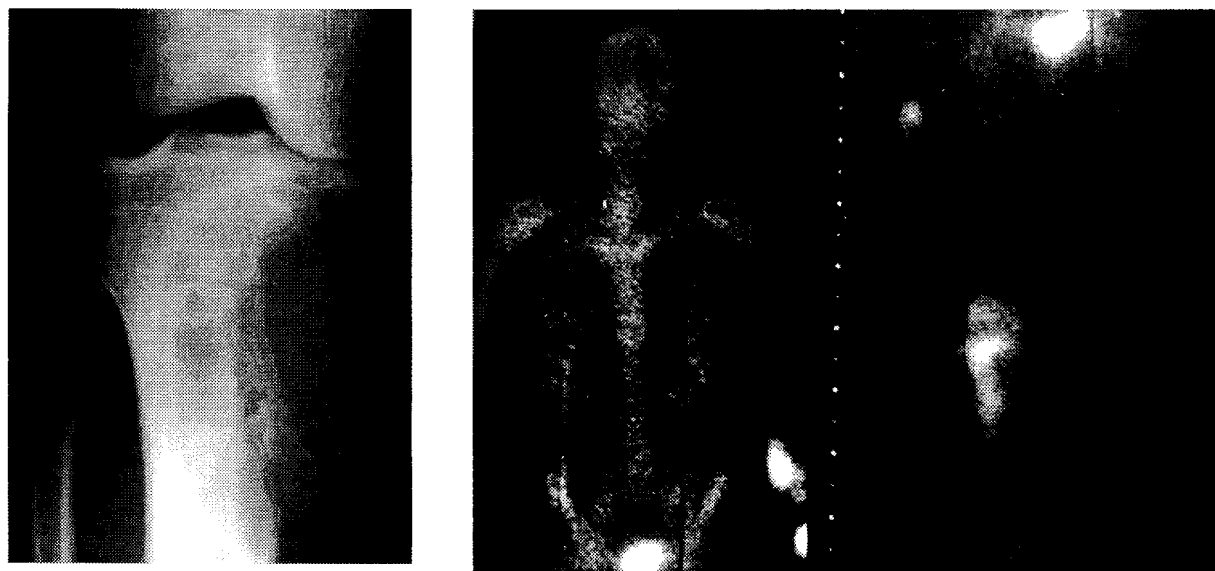


Рис. 2. Остеолитическая остеосаркома у больной В., 21 год.

a — рентгенограмма голени: краевая деструкция проксимального отдела большеберцовой кости с распространением процесса на весь поперечник кости и поражением сустава; *b* — скintiграмма: соответственно краевой деструкции большеберцовой кости включение индикатора снижено по отношению к остальной части опухоли.

Fig. 2. Patient В., a 21-year-old female, osteolytic osteosarcoma.

a, the x-ray of the shank: end destruction of the tibial proximal region with involvement of the entire bone diameter and the joint; *b*, the scintigram: the indicator uptake is decreased as compared to the remaining tumor in conformity with the tibial end destruction.

фиксация РФП гомогенного характера, как правило, с четкими контурами при остеобластической остеосаркоме в очаге поражения кости обусловлена наличием опухолевого костеобразования.

По рентгенограммам у 24 (27,27%) больных (2-я группа) установлена остеолитическая разновидность опухоли. Определены различных размеров очаги деструкции, порой сливного характера с поражением всего поперечника кости и разной степенью вовлечения в опухолевый процесс кортикального слоя и периоста. При этом у 4 больных с локализацией опухоли в дистальном отделе бедренной кости (2 наблюдения) и проксимальном отделе большеберцовой кости (2 наблюдения) накопление РФП не обнаружено. На рентгенограммах этих больных выявлены единичные очаги деструкции кости и отсутствие поражения кортикального слоя. ОПНИ в остальных 20 наблюдениях превышал нормальный уровень в 2—6 раз. Средние показатели накопления РФП в опухолях больных 2-й группы составили $420 \pm 15\%$. В связи с малым накоплением препарата в патологически измененной кости получить четкое изображение на скintiграммах удавалось не всегда. Зона накопления РФП характеризовалась неоднородностью в зависимости от характера деструкции кости. Центральные отделы опухоли поглощали индикатор менее выражено, что проявлялось диффузностью включения.

При наблюдении остеолитической остеосаркомы с краевой деструкцией большеберцовой кости, установленной по рентгенограмме и скintiграмме (рис. 2, *a*, *b*), у больного на скintiграммах не только обнаружена злокачественная опухоль, но и определена краевая де-

Bone scintigraphy confirmed in this case the presence of a homogenous lesion with clear outline in the tibial proximal region. No lesions were detected in other bones. Basing on x-ray and scintigraphic findings with account of irradiation character and intensity this process was assessed as early neoplastic signs. Timely x-ray investigation and correct interpretation of the x-ray films helped to refer the patient with early x-ray sarcoma signs to a specialized clinic.

Our experience shows that the presence of homogeneous areas of very high RP accumulation with clear-cut outline in the bone lesion of patients with osteoblastic osteosarcoma is due to neoplastic osteogenesis.

Osteolytic osteosarcoma was discovered by x-ray in 24 (27.27%) cases (group 2). X-ray films demonstrated destructive lesions of a variety of sizes (in some cases affecting the entire bone diameter) and degrees of involvement of the cortical layer and periosteum. No RP uptake was found in 4 patients with tumors in the femoral distant region (2) and in the tibial distant region (2). The patients' x-ray films showed solitary foci of bone destruction and no involvement of the cortical layer. RPIA in the remaining 20 cases was 2-6-fold as high as the normal level. Average values of RP accumulation in tumors of group 2 patients was $420 \pm 15\%$. We failed to obtain clear scintigraphic image in all these cases due to low accumulation of the drug in bone lesions. Areas of RP accumulation were non-homogeneous and depended on character of bone destruction. The indicator uptake in tumor central regions was less intense and diffuse.

Consider an osteolytic osteosarcoma case with end destruction of the shin bone detected by x-ray and scin-

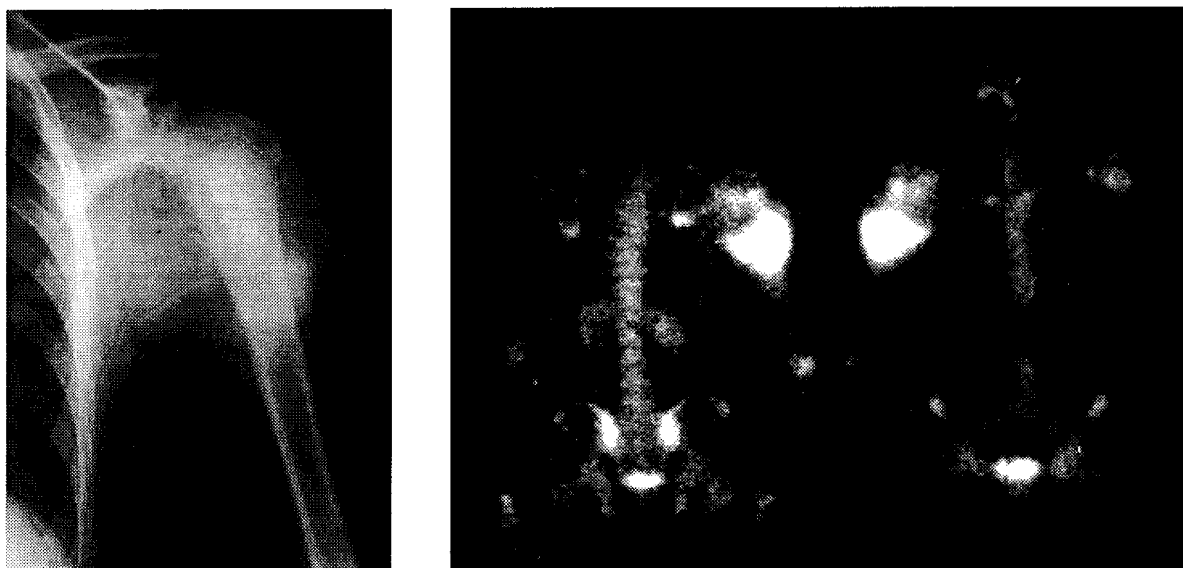


Рис. 3. Смешанная остеосаркома у больного М., 19 лет.

a — рентгенограмма костей плечевого пояса: в проксимальном отделе плечевой кости участки опухолевого костеобразования и очаги деструкции разной формы и размеров с разрушением кортикального слоя, периостозами и внекостным компонентом; *b* — сцинтиграмма: обширная зона высокого накопления РФП на фоне диффузного снижения, соответствующая локализации саркомы, контуры внекостного компонента выявлены более четко, чем на рентгенограмме.

Fig. 3. Patient M., a 19-year-old male, mixed osteosarcoma.

a, x-ray of the shoulder girdle: there are areas of neoplastic osteogenesis and destruction foci of various shape and size with destruction of the cortical layer, periostosis and extraosteal component in the humeral proximal region; *b*, the scintigram: there is a large area of high RP uptake against the background of diffuse uptake reduction which corresponds to the sarcoma location, outline of the extraosteal component are clearer than in the x-ray film.

струкция кости, характеризующаяся крайне низким поглощением индикатора, а также поражение сустава (повышенное включение индикатора), подтвержденное не только рентгенологически, но и морфологически после проведенной ампутации.

При сравнительном анализе результатов, полученных при обследовании 39 (44, 32%) больных (3-я группа) со смешанной остеосаркомой, характеристики сцинтиграфической картины столь же разнообразны, как и рентгенологическая картина, являющаяся отображением различного соотношения остеобластических и остеолитических процессов. В случаях, когда рентгенологические признаки опухолевого костеобразования хорошо выражены, наблюдалось высокое включение препарата, если же преобладали процессы деструкции кости, то фиксация РФП была значительно меньше. Средние показатели накопления индикатора в опухолях больных 3-й группы составили $530 \pm 45\%$. Для смешанной остеосаркомы характерны цифры ОПНИ, промежуточные между остеолитической и остеобластической разновидностями. Как правило, они в 4—8 раз превышают физиологический уровень накопления.

При радионуклидной диагностике целесообразно ориентироваться прежде всего на качественные характеристики полученной картины, а ОПНИ имеет вспомогательное значение.

В качестве иллюстрации приводим наблюдение смешанной остеосаркомы плечевой кости (рис. 3, *a*, *b*).

При традиционной рентгенографии у больных с остеолитической остеосаркомой и у некоторых паци-

тиграфии (fig. 2, *a*, *b*). The scintigram demonstrated both a malignant tumor and end bone destruction characterized as very low indicator uptake, as well as articular involvement (increased indicator uptake) confirmed both by x-ray and by morphological investigation following amputation.

Examination of 39 (44.32%) patients with mixed osteosarcoma (group 3) discovered a large variety of scintigraphic and x-ray patterns reflecting the variety of relationships of osteoblastic and osteolytic processes. Cases with well marked osteogenic signs by x-ray demonstrated large indicator uptake, while in predominance of bone destruction RP accumulation was much less. Average value of indicator accumulation in group 3 was $530 \pm 45\%$. Mixed osteosarcoma is characterized by RPIA values between those of osteolytic and osteoblastic types and 4-8-fold higher than the physiological level.

Qualitative characteristics in radionuclide diagnosis are of primary significance while the RPIA level is less important.

Consider for example a case with mixed osteosarcoma of the humerus (fig. 3, *a*, *b*).

It is often difficult to clearly detect outlines of the extraosteal component in osteolytic osteosarcoma and in some mixed cases by x-ray. The extraosteal component discovered by scintigraphy failed to be detected by x-ray in 23 (26.14%) cases.

Radionuclide investigation found distant metastases before the start of treatment in 9.09% (8/88) of the

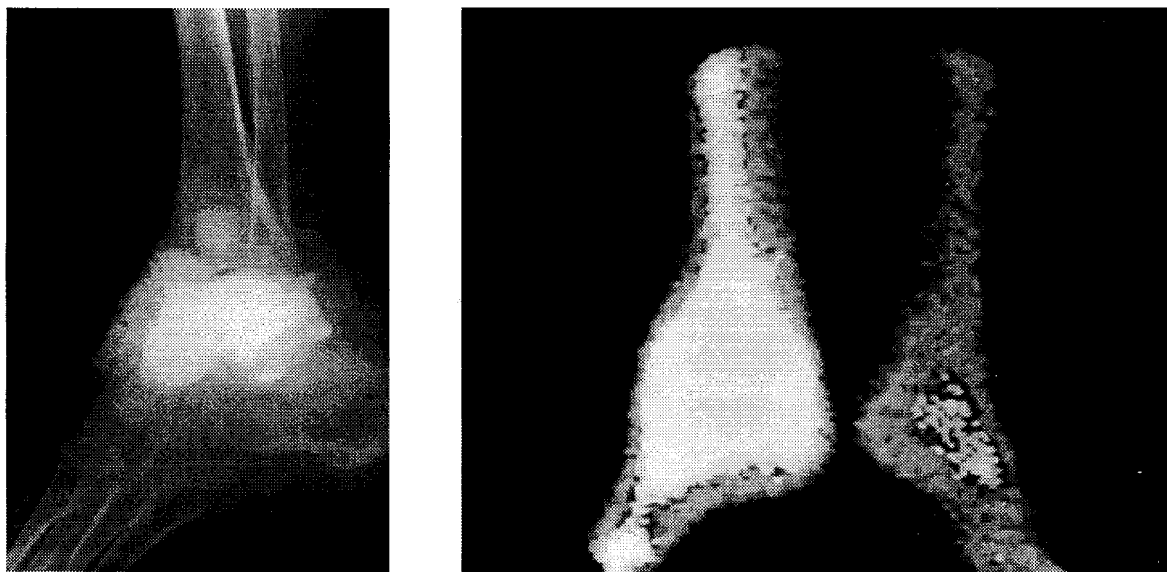


Рис. 4. Остеобластическая остеосаркома у больной Б., 56 лет.

а — рентгенограмма голеностопного сустава: опухолевое костеобразование, распространяющееся на весь поперечник таранной кости с муфтообразным внекостным компонентом, поражением голеностопного сустава и Skip-метаастазом в дистальном эпиметафизе большеберцовой кости; б — скintiграмма: очаг гиперфиксации РФП гомогенного характера в костях стопы и дистальном отделе голени.

Fig. 4. Patient B, a 56-year-old female, osteoblastic osteosarcoma.

а, the x-ray of the ankle joint demonstrates neoplastic osteogenesis involving the entire bone diameter and having a muff-like extraosteal component, affection of the ankle joint and a skip-metastasis in the tibial distal epimetaphysis; б, the scintigram: there is a homogeneous area of RP hyperfixation in the foot bones and the shank distal region.

ентов со смешанной разновидностью этой опухоли четко определить контуры внекостного компонента удается не всегда. У 23 (26, 14%) больных контуры внекостного компонента, выявленные при скintiграфии, на рентгенограммах не определялись.

При проведении радионуклидного исследования скелета в 9,09% (8 из 88) наблюдений обнаружены отдаленные метастазы до начала лечения больных. При этом на скintiграммах у 3 больных выявлены клинически неопределяемые отдаленные метастазы в кости до появления метастазов в легкие. Результаты скintiграфии этих трех больных подтверждены в дальнейшем данными рентгенологического обследования с морфологической верификацией материала.

Skip-метастазы обнаружены у 3 больных.

Опубликованные результаты наблюдений свидетельствуют, что только 20% Skip-метастазов выявляют по рентгенограммам. На ангиограммах и скintiграммах Skip-метастазы, как правило, не находят в связи с внутрикостным расположением и малыми размерами [8, 10 15].

Приводим наблюдение с локализацией первичной опухоли в таранной кости и Skip-метастазом, обнаруженным в дистальном отделе большеберцовой кости (рис. 4, а, б).

На скintiграмме (см. рис. 4, б) выявлен очаг повышенного накопления РФП гомогенного характера в костях правой предплюсны и дистальном отделе костей голени.

После экстирпации правой таранной кости с резекцией дистального отдела большеберцовой кости получено гистологическое подтверждение диагноза (пер-

patients. Scintigrams of 3 patients demonstrated clinically undetectable distant bone metastases before development of lung metastases. These scintigraphic findings were later confirmed by x-ray and morphologically.

Skip-metastases were found in 3 patients.

According to published data only 20% of skip-metastases are detected by x-ray. Angiography and scintigraphy also fail to discover skip-metastases due to their intraosteal location and small size [8, 10, 15].

Consider a case with the primary in the ankle bone and a skip-metastasis in the tibial distant regions (fig. 4, а, б).

The scintigram (see fig. 4, а, б) demonstrates homogeneous areas of increased RP uptake in the right tarsal bone and in the distal region of the shank bone.

The diagnosis (primary osteoblastic osteogenic sarcoma of the ankle bone and osteoblastic skip-metastasis in the tibial distal region) was confirmed histologically after extirpation of the right ankle bone with resection of the distal region of the tibial bone.

This case is of much interest because of the rare osteosarcoma location (ankle bone) detected in an elderly female patient (56 years). Besides, we discovered tumor expansion through the ankle joint and a skip-metastasis in the tibial distal region. The clear-cut tumor image in the scintigram corresponded to the extraosteal component and a swelling detected clinically.

There were no difficulties in scintigraphy performance in this case.

Discussion. Our comparison of conventional x-ray and scintigraphy showed that RP uptake in osteogenic

вичная остеобластическая остеогенная саркома таранной кости и остеобластического характера Skip-метастаза в дистальном отделе большеберцовой кости).

Приведенное наблюдение представляет интерес из-за редкой локализации остеосаркомы (таранная кость), выявленной у немолодой больной (56 лет). Кроме того, обнаружено распространение опухоли через голеностопный сустав с определением Skip-метастаза в дистальном отделе большеберцовой кости. Четкая визуализация контуров опухоли на скинтиграмме соответствовала границам внекостного компонента и клинически выявляемой припухлости.

Осложнений при выполнении скинтиграфии не наблюдалось.

Обсуждение. Сравнительный анализ традиционной рентгенографии и скинтиграфии показал, что включение РФП при остеогенной саркоме связано с наличием опухолевого костеобразования и характером деструкции кости. Каждая разновидность остеосаркомы характеризуется различной скинтиграфической картиной. Для остеобластической остеосаркомы характерны высокий процент накопления индикатора и гомогенность его включения. При остеолитической саркоме зона накопления РФП отличается неоднородностью, связанной с характером деструкции и объемом поражения кости. Смешанный вид опухоли дает участки высокого и относительно пониженного накопления, что проявляется пестротой общей картины. Установлено, что независимо от разновидности опухоли четкая визуализация ее контуров на скинтиграммах соответствует границам внекостного компонента новообразования.

Следовательно, в сомнительных случаях скинтиграфическая картина может дать дополнительную информацию для уточнения разновидности саркомы и определения контуров ее внекостного компонента.

Из 88 наблюдений разного вида и локализации опухоли только у 4 (4,55%) больных с остеолитической разновидностью остеосаркомы при скинтиграфии не были установлены признаки, характерные для злокачественного новообразования, т. е. получены ложноотрицательные результаты.

Однако нужно учесть, что результаты скинтиграфии не могут быть достоверными без традиционной рентгенографии. Лишь при комплексном обследовании с учетом анамнеза, клинических показателей, традиционной рентгенографии, радионуклидной диагностики можно не только выявить первичную опухоль, в частности остеогенную саркому, определить ее разновидность и локализацию, но и с большей долей вероятности уточнить контуры внекостного компонента, а также обнаружить отдаленные и Skip-метастазы в скелете.

sarcoma was related to neoplastic osteogenesis and type of tumor destruction. Each type of osteosarcoma is characterized by a certain scintigraphic pattern. Osteoblastic osteosarcoma demonstrates high and homogeneous uptake of the indicator. The RP accumulation area in osteolytic sarcoma is non-homogeneous and related to character of destruction and tumor extent. Mixed sarcoma has areas of relatively low and high RP uptake which is reflected in the large variety of scintigraphic patterns. We determined that the clear-cut tumor outline in the scintigram corresponded to borders of its extraosteal component.

Therefore, scintigraphy may be of help in equivocal cases as concerns sarcoma type and outline of the tumor extraosteal component.

No signs of malignant lesion, i. e. false-negative results, were obtained by scintigraphy only in 4 (4.55%) osteolytic osteosarcoma cases of a total of 88 patients studied.

However, it should be noted that scintigraphy results without conventional x-ray are not reliable. It is complex examination involving study of the patient's history and clinical signs, conventional x-ray, radionuclide investigation that not only can detect the primary, in particular osteogenic sarcoma, determine its type and site, the outline of the extraosteal component, but also to detect distant and skip-metastases in bones.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Влахов Е., Мирчев В. //Вопр. онкол. — 1987. — Т. 33, № 9. — С. 102—104.
2. Габуния Р. И., Испенков Е. А., Машинанов И. С. //Там же. — 1977. — Т. 23, № 2. — С. 25—33.
3. Забродина А. В. //Мед. радиол. — 1990. — Т. 35, № 7. — С. 54—57.
4. Zubovskiy G. A. Радионуклидная диагностика в педиатрии. — Л., 1983.
5. Кочетова Г. П., Смирнов Ю. Н. //Мед. радиол. — 1983. — Т. 28, № 2. — С. 37—41.
6. Сиваченко Т. П., Мечев Д. С. Радионуклидная диагностика заболеваний костной системы. — М., 1986.
7. Смирнов Ю. Н. //Мед. радиол. — 1986. — № 3. — С. 53—54.
8. Enneking W. F., Kagan A. //Cancer. — 1975. — Vol. 35, N 5. — P. 2192—2205.
9. Knop J., Montx R. //J. Cancer Res. Clin. Oncol. — 1983. — Vol. 106. — P. 49—50.
10. Malawer M. M., Danham W. K. //J. surg. Oncol. — 1983. — Vol. 22, N 4. — P. 236—245.
11. McLean R. G., Murray I. P. //Clin. Radiol. — 1984. — Vol. 35, N 5. — P. 379—383.
12. Мльчкова Д., Мльчков Хр. //Рентгенол. и радиол. — 1987. — Vol. 26, N 2. — P. 24—28.
13. Reller S. M., Rosenbaum R. C. //J. surg. Oncol. — 1984. — Vol. 26, N 2. — P. 122—129.
14. Simon M. A., Kirchner P. T. //Bone Joint Surg. — 1980. — Vol. 62A. — P. 758—761.
15. Silberstein E. B. Bone Scintigraphy. — New York, 1984. — P. 262—274.