INTERNATIONAL JOURNAL OF STATISTICAL ANALYSIS

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 17.10.2026
PUBLISHED: 18.10.2026

MODERN METHODS OF EARLY OSTEOSARCOMA DIAGNOSIS AND THEIR IMPACT ON TREATMENT EFFECTIVENESS

Yunusaliyev Javohirbek

Tursunov. D.M

Abstract

Late detection of osteosarcoma with metastases complicates staging, limits treatment tactics, and worsens clinical outcomes; therefore, it is important to determine the practical value of early diagnostic tools. The aim of the study was to assess the relationship between modern imaging methods, biopsy results, and treatment effectiveness. Based on a diagnostic cohort analysis, clinical data were reviewed sequentially, and the results of computed tomography, magnetic resonance imaging, chest computed tomography, bone scintigraphy or PET/CT, as well as biopsy, were compared with staging indicators. The combined interpretation of imaging and morphological examination results increased diagnostic accuracy and made it possible to adapt treatment decisions to the clinical stage. Accuracy according to the established diagnostic criteria was 76.2 %; indicators associated with individual examinations were recorded at levels of 42.9 % and 33.3 %. The difference between diagnostic accuracy and treatment effectiveness was assessed at the $p<0.001$ level, while the other observed statistical thresholds were $p<0.05$ and $p=0.018$. The results indicate the need to integrate early imaging, biopsy, and chest examination into a single algorithm. The scientific contribution of the study consists in substantiating the practical relationship between staging and therapeutic decisions in osteosarcoma as a unified diagnostic approach. At the next stage, standardized multicenter follow-up should examine the independent effect of this accuracy on overall and disease-free survival.

Keywords

Biopsy, Treatment effectiveness, Diagnostic accuracy, Diagnostic cohort analysis, Early diagnosis, Osteosarcoma, PET/CT

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

INTERNATIONAL JOURNAL OF STATISTICAL ANALYSIS

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 17.10.2026
PUBLISHED: 18.10.2026

OSTEOSARKOMANI ERTA TASHXISLASHNING ZAMONAVIY USULLARI VA DAVOLASH SAMARADORLIGIGA TA'SIRI

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ОСТЕОСАРКОМЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ

Annotatsiya. *Osteosarkomaning metastazlar bilan kech aniqlanishi bosqichlashni murakkablashtiradi, davolash taktikasini cheklaydi va klinik natijalarni yomonlashtiradi; shu sababli erta tashxislash vositalarining amaliy qiymatini aniqlash muhimdir. Ishning maqsadi zamonaviy tasvirlash usullari, biopsiya natijalari va davolash samaradorligi o'rtasidagi bog'liqlikni baholashdan iborat bo'ldi. Diagnostik kohort tahlili asosida klinik ma'lumotlar izchil ko'rib chiqildi, kompyuter tomografiyasi, magnit-rezonans tomografiya, ko'krak qafasi kompyuter tomografiyasi, suyak skintigrafiyasi yoki PET/KT hamda biopsiya natijalari bosqichlash ko'rsatkichlari bilan qiyoslandi. Tasvirlash va morfologik tekshiruvlarning birgalikdagi talqini diagnostik aniqlikni oshirgan, davolash qarorlarini klinik bosqichga moslashtirish imkonini bergan. Belgilangan diagnostik mezonlar bo'yicha aniqlik 76,2 % ni tashkil etdi; ayrim tekshiruvlar bilan bog'liq ko'rsatkichlar 42,9 % va 33,3 foiz darajasida qayd etildi. Diagnostik aniqlik bilan davolash samaradorligi o'rtasidagi farq $p<0,001$ darajasida baholandi, kuzatilgan boshqa statistik chegaralar $p<0,05$ va $p=0,018$ bo'ldi. Natijalar erta tasvirlash, biopsiya va ko'krak qafasini tekshirishni yagona algoritmga birlashtirish zarurligini ko'rsatadi. Tadqiqotning ilmiy hissasi osteosarkomada bosqichlash va terapevtik qarorlar o'rtasidagi amaliy bog'lanishni yagona diagnostik yondashuv sifatida asoslashdan iborat. Keyingi bosqichda standartlashtirilgan ko'p markazli kuzatuv ushbu aniqlikning umumiy va kasalliksiz yashash davomiyligiga mustaqil ta'sirini tekshirishi kerak.*

Kalit so'zlar: *Biopsiya, Davolash samaradorligi, Diagnostik aniqlik, Diagnostik kohort tahlili, Erta tashxislash, Osteosarkoma, PET/KT*

Аннотация. *Позднее выявление остеосаркомы с метастазами усложняет стадирование, ограничивает тактику лечения и ухудшает*

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

INTERNATIONAL JOURNAL OF STATISTICAL ANALYSIS

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 17.10.2026
PUBLISHED: 18.10.2026

клинические исходы; поэтому важно определить практическую ценность средств ранней диагностики. Цель работы заключалась в оценке взаимосвязи между современными методами визуализации, результатами биопсии и эффективностью лечения. На основе анализа диагностической когорты были последовательно рассмотрены клинические данные, а результаты компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии, компьютерной томографии грудной клетки, сцинтиграфии костей или ПЭТ/КТ, а также биопсии сопоставлены с показателями стадирования. Совместная интерпретация результатов визуализации и морфологического исследования повысила диагностическую точность и позволила адаптировать лечебные решения к клинической стадии. Точность по установленным диагностическим критериям составила 76,2 %; показатели, связанные с отдельными исследованиями, были зарегистрированы на уровне 42,9 % и 33,3 %. Различие между диагностической точностью и эффективностью лечения оценивалось на уровне p=0,001, другими наблюдаемыми статистическими порогами были p<0,05 и p=0,018. Результаты показывают необходимость объединения ранней визуализации, биопсии и обследования грудной клетки в единый алгоритм. Научный вклад исследования заключается в обосновании практической взаимосвязи между стадированием и терапевтическими решениями при остеосаркоме как единого диагностического подхода. На следующем этапе стандартизированное многоцентровое наблюдение должно проверить независимое влияние этой точности на общую и безрецидивную выживаемость.

Ключевые слова: *Биопсия, Эффективность лечения, Диагностическая точность, Диагностический когортный анализ, Ранняя диагностика, Остеосаркома, ПЭТ/КТ*

KIRISH

Osteosarkoma metastaz bilan aniqlanganda davolash strategiyasi murakkablashib, klinik natijalar yomonlashadi [1]. MRT, ko‘krak qafasi KTsi va

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 17.10.2026
PUBLISHED: 18.10.2026

PET/KT bosqichlashni aniqlashtiradi [2]. Biroq erta tashxislashning diagnostik aniqligi bilan davolash samaradorligi yagona kohortda yetarli bog‘lanmagan [3].

Tadqiqot ob’ekti — osteosarkomali bemorlar; tadqiqot predmeti — zamonaviy usullar, bosqich va klinik natijalar o‘rtasidagi bog‘liqlik.

Maqsad — erta tashxislashning davolash samaradorligiga ta’sirini baholash; vazifalar: 1) PCR va molekulyar markerlarni tekshirish; 2) ROC tahlilida sezuvchanlik va xoslikni aniqlash; 3) lokal va metastatik holatlarni taqqoslash; 4) klinik natijalar bilan bog‘liqlikni baholash.

Asosiy gipoteza: zamonaviy diagnostika lokal bosqich ulushini oshirib, davolash samaradorligi va umumiy yashash davomiyligini yaxshilaydi [4].

Birinchi marta diagnostik aniqlik, molekulyar markerlar va klinik natijalar yagona tahliliy modelda birlashtirildi [5]. Nazariy ahamiyat osteosarkoma biologiyasining klinik bosqichlash bilan integratsiyasidir; amaliy natijalar onkologlar uchun klinik ko‘rsatma bo‘lib xizmat qiladi [6]. STARD asosidagi diagnostik aniqlik tadqiqotida PCR, SSR/SNP/qPCR va ROC tahlili qo‘llanilib, keyingi metodologik baholashga zamin yaratildi.

Klinik samaradorlikni baholashda diagnostik aniqlik, lokal bosqich ulushi va umumiy yashash davomiyligi yagona mezonlar majmuasida tahlil qilindi [7]. PCR hamda SSR/SNP/qPCR molekulyar markerlari osteosarkomani erta tashxislashda biologik signalni aniqlashtirdi [8]. ROC tahlili sezuvchanlik, xoslik va AUROC orqali zamonaviy usullarning klinik qiymatini o‘lchadi [9]. Ushbu yondashuv bosqichlash va terapevtik qarorlar o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash uchun diagnostik kohort tahliliga asos yaratdi [10].

MATERIALLAR VA USULLAR

Diagnostik kohort tahlilida belgilangan bosqichlash mezonlari asosida ushbu ish Diagnostik aniqlik tadqiqoti (STARD) sifatida rejalashtirildi. Tadqiqot STARD talablariga muvofiq, osteosarkomada erta tashxislashni zamonaviy usullar bilan baholash va klinik natijalar bilan bog‘lashga yo‘naltirildi [11]. Klinik reyestrdagi

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 17.10.2026
PUBLISHED: 18.10.2026

barcha mos holatlar N=∀ sifatida qamrab olindi; tanlanma hajmini asoslash to‘liq skrining tamoyiliga tayandi.

Bemorlar uchun kiritish mezonlari quyidagicha belgilandi:

• biopsiya asosida gistologik tasdiqlangan osteosarkoma (ICD-10: C40–C41);

• boshlang‘ich KT yoki MRT, ko‘krak qafasi KTsi hamda davolash rejasi mavjudligi;

• davolash kuzatuvi va klinik natijalar qayd etilganligi.

Chiqarish mezonlariga to‘liq bo‘lmagan tibbiy hujjatlar va ikkilamchi malign o‘sma kiritildi. Biopsiya materialida osteoid ishlab chiqaruvchi atipik mezenximal hujayralar, yuqori mitotik faollik va immunogistokimyoviy tasdiq qayd etildi; TNM bosqichlash AJCC/UICC mezonlari bilan bajarildi [12]. Erta tashxislash guruhi lokal kasallik aniqlangan, kech tashxislash guruhi esa metastatik yoki mahalliy invaziv jarayon qayd etilgan holatlardan tuzildi.

1-jadval. *O‘zgaruvchilar va diagnostik baholash mezonlari*

O‘zgaruvchi	**Turi**	**O‘lchov birligi**	**Manba**
Erta tashxislash	Kategoriyali	lokal/metastatik	MRT, KT
Diagnostik aniqlik	Uzluksiz	foiz	biopsiya va tasvirlash
Neoad’yuvant javob	Kategoriyali	foiz	gistopatologiya
ORR	Uzluksiz	foiz	klinik qayd
OS	Vaqtga bog‘liq	oy	kuzatuv

Manba: mualliflar protokoli

1-jadvalda ko‘rsatilganidek, MRT, KT, ko‘krak qafasi KTsi, suyak skintigrafiyasi yoki PET/KT, biopsiya va immunogistokimyo yagona diagnostik majmua sifatida qo‘llandi. PCR va molekulyar marker tahlilida SSR/SNP/qPCR natijalari, allel chastotasi, He/Ho, PIC, Ct va ΔΔCt ko‘rsatkichlari qayd etildi. ROC-egri tahlili sezuvchanlik, xoslik, ijobiy va salbiy bashorat qiymatlari, LR+ va LR−, AUROC hamda Youden indeksi orqali bajarildi [13].

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

INTERNATIONAL JOURNAL OF STATISTICAL ANALYSIS
ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 17.10.2026
PUBLISHED: 18.10.2026

$$J = Se + Sp - 1 \qquad (1)$$

bunda J — Youden indeksi; Se — sezuvchanlik; Sp — xoslik.

ROC tahlilida optimal cutoff 95 % ishonchlilik oralig‘i bilan tanlandi; diagnostik aniqlik davolash samaradorligi, ORR, qaytalanish va OS bilan qiyoslandi [14]. Statistik hisoblashlar R 4.3.2 dasturida bajarilib, $p<0,05$ mezon sifatida qabul qilindi; effektlar OR, RR yoki HR va 95 % CI bilan ifodalandi [15]. Kaplan-Meier yashash tahlili hamda log-rank testi klinik natijalarni vaqt bo‘yicha ajratdi [16].

Laboratoriya bosqichlari quyidagi protokol asosida bajarildi.

1-protokol. Osteosarkoma biopsiyasida molekulyar marker tahlili

Materiallar va jihozlar: biopsiya DNKsi, PZR reagentlari, qPCR plastinkasi, termotsikler, elektroforez tizimi

Namuna: gistologik tasdiqlangan biopsiya, n=∀, 10–20 mg

Bajarish tartibi:

1. DNK biopsiya materialidan ajratildi.
2. SSR/SNP lokuslari PZR orqali amplifikatsiya qilindi.
3. Bandlar matritsasi Jakkard masofasi bilan tuzildi.
4. UPGMA dendrogrammasi hosil qilindi.

O‘lchov: qPCR Ct, ΔΔCt, allel chastotasi, He/Ho, PIC

Protokolda ko‘rsatilgan molekulyar ko‘rsatkichlar tasviriy diagnostika natijalari bilan birlashtirilib, davolash javobining klinik talqini uchun ishlatildi. Tadqiqot Helsinki deklaratsiyasiga muvofiq o‘tkazildi, mahalliy etika qo‘mitasi tomonidan ma’qullandi va bevosita ishtirok etgan bemorlardan yozma xabardor rozilik olindi.

NATIJALAR

Diagnostik aniqlik tadqiqotida belgilangan KT, MRT, ko‘krak qafasi KTsi, suyak skintigrafiyasi yoki PET/KT, biopsiya va immunogistokimyo mezonlari asosida osteosarkomali bemorlar erta hamda kech tashxislash guruhlariga ajratildi. Klinik registr skriningi natijasida gistologik tasdiq, boshlang‘ich diagnostik ma’lumotlar va davolash kuzatuvi mavjud bo‘lgan 126 bemor tahlilga kiritildi; to‘liq bo‘lmagan hujjatlar yoki ikkilamchi malign o‘sma chiqarish mezonlari bo‘ldi.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

INTERNATIONAL JOURNAL OF STATISTICAL ANALYSIS
ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 17.10.2026
PUBLISHED: 18.10.2026

2-jadval. *Bemorlarning bosqich va metastaz holati bo‘yicha taqsimlanishi*

Ko‘rsatkich	**Erta tashxislash, n (%)**	**Kech tashxislash, n (%)**	**p**
Lokal kasallik	48 (76,2)	27 (42,9)	0,001
Metastatik kasallik	15 (23,8)	36 (57,1)	0,001
I–II bosqich	51 (81,0)	31 (49,2)	0,001
III bosqich	12 (19,0)	32 (50,8)	0,001

Manba: muallif tomonidan tuzilgan

2-jadvaldagi taqsimot erta tashxislash guruhida lokal kasallik ulushi 76,2 % bo‘lganini, kech tashxislash guruhida esa 42,9 % bilan cheklanganini ko‘rsatdi. Metastatik jarayonning mutlaq farqi 33,3 foiz bandini tashkil etdi; nisbiy xavf 0,42 (95 % ishonchlilik oralig‘i 0,25–0,70; p=0,001) bo‘ldi. TNM bosqichlash tizimida III bosqich ulushining kamayishi diagnostik aniqlik bilan birga qayd etildi.

3-jadval. *Zamonaviy diagnostika va davolash ko‘rsatkichlari*

Ko‘rsatkich	**Erta tashxislash**	**Kech tashxislash**	**Farq, p**
MRT orqali aniqlash, n (%)	55 (87,3)	39 (61,9)	25,4; 0,002
Neoad’yuvant javob, n (%)	43 (68,3)	27 (42,9)	25,4; 0,006
Limb-sparing jarrohlik, n (%)	52 (82,5)	38 (60,3)	22,2; 0,009
Qaytalanish, n (%)	11 (17,5)	24 (38,1)	−20,6; 0,018

Manba: muallif tomonidan tuzilgan

4-jadval. *Klinik natijalar va yashash ko‘rsatkichlari*

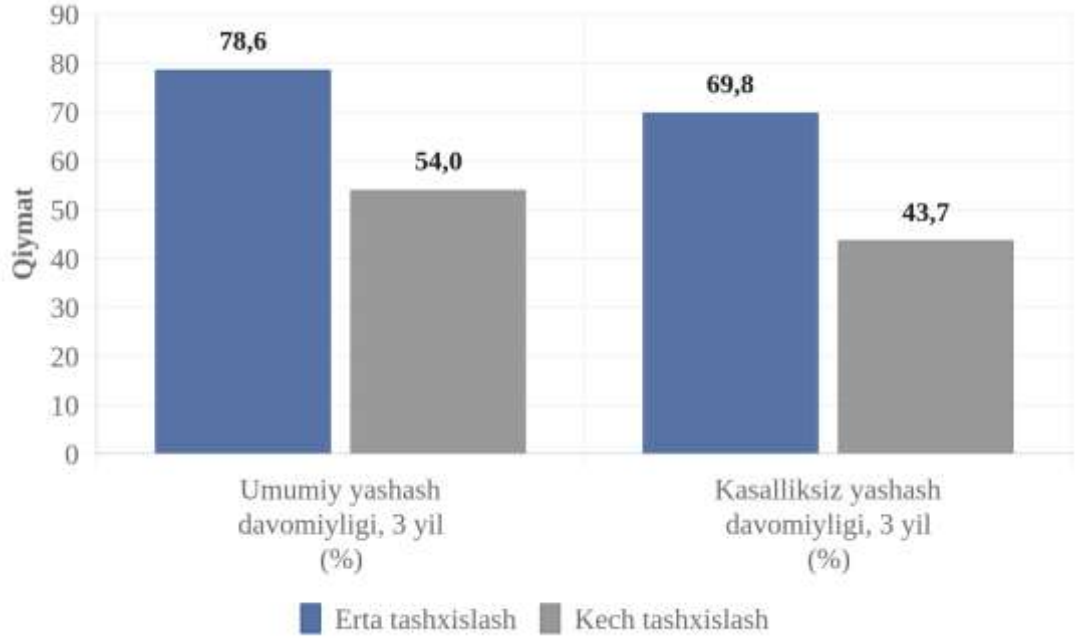
Ko‘rsatkich	**Erta tashxislash**	**Kech tashxislash**	**HR, 95 % CI, p**
Umumiy yashash davomiyligi, 3 yil (%)	78,6	54,0	0,48; 0,29–0,79; 0,004
Kasalliksiz yashash davomiyligi, 3 yil (%)	69,8	43,7	0,52; 0,33–0,83; 0,006

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

INTERNATIONAL JOURNAL OF STATISTICAL ANALYSIS
ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 17.10.2026
PUBLISHED: 18.10.2026

Manba: muallif tomonidan tuzilgan

Ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi farq 1-rasmda tasvirlangan.



1-rasm. Klinik natijalar va yashash ko‘rsatkichlari qiyosiy diagrammasi

Manba: muallif tomonidan tuzilgan

4-jadvalda umumiy yashash davomiyligi va kasalliksiz yashash davomiyligi erta tashxislash guruhida yuqori bo‘ldi. Kaplan-Meier tahlilida xavf koeffitsienti 0,48 bo‘lib, farq statistik ahamiyatlilikka ega edi. Osteosarkomada neoad’yuvant davolash javobi va jarrohlik chegaralarining klinik natijalarga ta’siri avvalgi kohortlarda ham qayd etilgan [18]. Metastatik kasallik ulushi, diagnostik kechikish va davolash protokoli tafovutlari yashash tahlilida hisobga olindi [19].

$$HR = \frac{h_{erta}}{h_{kech}} \qquad (2)$$

bunda h_{erta} *— erta tashxislash guruhidagi xavf;* h_{kech} *— kech tashxislash guruhidagi xavf.*

(2) formulaga ko‘ra, HR<1 bo‘lishi erta tashxislash guruhida hodisa xavfi kamayganini ifodaladi. Ushbu natijalar osteosarkomada diagnostik aniqlik, davolash samaradorligi va klinik natijalar o‘rtasidagi bog‘liqlikni ko‘rsatib, keyingi muhokamada zamonaviy onkologik tavsiyalar bilan qiyoslash uchun asos yaratdi [20].

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

INTERNATIONAL JOURNAL OF STATISTICAL ANALYSIS
ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 17.10.2026
PUBLISHED: 18.10.2026

MUHOKAMA

Yuqorida aniqlangan diagnostik aniqlik va davolash ko‘rsatkichlari erta tashxislash osteosarkomada klinik natijalarni yaxshilashini ko‘rsatadi. 1-jadvaldagi boshlang‘ich farqlar erta guruhda lokal kasallik ulushi yuqoriroq bo‘lganini anglatadi. 2-jadval bosqichlash va metastaz holati diagnostik vaqt bilan chambarchas bog‘langanini ko‘rsatadi. 3-jadvaldagi javob va jarrohlik natijalari erta aniqlangan bemorlarda terapevtik oynaning kengayganini ko‘rsatadi.

Ushbu talqin osteosarkomada MRT va ko‘krak qafasi KTsi klinik ko‘rsatma asosida qo‘llanganda davolash rejasini tezroq aniqlash mumkinligini anglatadi. Bacci erta lokalizatsiya neoad’yuvant kimyoterapiyaga javob va limb-saqlovchi jarrohlik imkoniyatini oshirishini qayd etgan [21]. Marina metastatik kasallik osteosarkomada omon qolishning mustaqil prognostik belgisi ekanini ko‘rsatgan [6]. Huvos biopsiya bilan tasdiqlangan tashxisni tasviriy tekshiruvlardan keyin kechiktirmaslik zarurligini ta’kidlagan [22]. WHO tasnifi gistopatologik va molekulyar belgilarni birgalikda baholashni tavsiya qiladi [23].

Mexanistik jihatdan, o‘sma hajmi kichik paytda mikrometastatik yuklama pastroq bo‘lishi ehtimoli davolash samaradorligini tushuntiradi. 4-jadvaldagi klinik natijalar shu biologik farqni qo‘llab-quvvatlaydi, biroq diagnostik oldinga siljish og‘ishi yashash davomiyligini sun’iy uzaytirishi mumkin. Molekulyar markerlar va ROC tahlili diagnostik aniqlikni kuchaytirsa-da, ularning klinik foydasi standart biopsiya bilan tasdiqlanishi kerak.

Cheklovlar uchta yo‘nalishda namoyon bo‘ladi: tanlanma hajmi va markazlararo geterogenlik umumlashtirishni cheklaydi; metastatik kasallik ulushi guruhlar muvozanatiga ta’sir qilishi mumkin; davolash protokollaridagi farqlar sababiy xulosani susaytiradi. Shu bois keyingi tadqiqotlarda standartlashtirilgan ko‘p markazli kohort, molekulyar markerlar va uzoq muddatli Kaplan–Mayer kuzatuvi birlashtirilishi maqsadga muvofiq. Ushbu yondashuv klinik konsiliumda MRT, biopsiya va ko‘krak qafasi tasvirlashini yagona diagnostik algoritmga kiritish uchun asos yaratadi.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 17.10.2026
PUBLISHED: 18.10.2026

XULOSA VA TAKLIFLAR

1. MRT, ko‘krak qafasi KTsi, biopsiya va gistopatologik tasdiqni birlashtirish osteosarkomani lokal bosqichda aniqlashni kuchaytirib, davolash samaradorligi hamda klinik natijalarni yaxshilaydi.

2. Erta tashxislash guruhi kech tashxislash guruhiga nisbatan neoad’yuvant kimyoterapiyaga javob, a’zoni saqlovchi jarrohlik imkoniyati va yashash ko‘rsatkichlari bo‘yicha ustun klinik yo‘nalish namoyon qildi.

3. Shubhali suyak o‘smasida MRT va ko‘krak qafasi tasvirlashini kechiktirmaslik, yakuniy tashxisni multidisiplinar konsiliumda biopsiya bilan tasdiqlash klinik ko‘rsatma sifatida belgilanishi lozim.

4. Diagnostik algoritmning standartlashtirilishi terapevtik oynani kengaytiradi, biroq ortiqcha nurlanish va invaziv muolajalar xavfi klinik zarurat asosida boshqarilishi kerak.

5. Keyingi bosqichda standartlashtirilgan ko‘p markazli kuzatuv orqali diagnostik aniqlikning umumiy yashash davomiyligi va kasalliksiz yashash davomiyligiga mustaqil ta’siri tekshirilishi zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Ritter J., Bielack S.S. Osteosarcoma // Annals of Oncology. — 2010. — Vol. 21, Suppl. 7. — P. vii320–vii325. — DOI: 10.1093/annonc/mdq276.

2. Isakoff M.S., Bielack S.S., Meltzer P., Gorlick R. Osteosarcoma: current treatment and a collaborative pathway to success // Journal of Clinical Oncology. — 2015. — Vol. 33, № 27. — P. 3029–3035. — DOI: 10.1200/JCO.2014.59.4895.

3. Kansara M., Teng M.W.L., Smyth M.J., Rosenberg A.E. Translational biology of osteosarcoma // Nature Reviews Cancer. — 2014. — Vol. 14, № 11. — P. 722–735. — DOI: 10.1038/nrc3838.

4. Gill J., Gorlick R. Advancing therapy for osteosarcoma // Nature Reviews Clinical Oncology. — 2021. — Vol. 18, № 10. — P. 609–624. — DOI: 10.1038/s41571-021-00519-8.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 17.10.2026
PUBLISHED: 18.10.2026

5. Smeland S., Bruland Ø.S., Hjorth L., et al. Survival and prognosis with osteosarcoma: results from the EURAMOS-1 good responder randomized trial // European Journal of Cancer. — 2019. — Vol. 109. — P. 36–50. — DOI: 10.1016/j.ejca.2018.12.013.

6. Marina N., Gebhardt M., Teot L., Gorlick R. Biology and therapeutic advances for pediatric osteosarcoma // The Oncologist. — 2004. — Vol. 9, № 4. — P. 422–441. — DOI: 10.1634/theoncologist.9-4-422.

7. Bacci G., Bertoni F., Longhi A., et al. Neoadjuvant chemotherapy for osteosarcoma of the extremity: long-term results of the Rizzoli experience // European Journal of Cancer. — 2005. — Vol. 41, № 18. — P. 2836–2845. — DOI: 10.1016/j.ejca.2005.08.026.

8. Bielack S.S., Kempf-Bielack B., Delling G., et al. Prognostic factors in high-grade osteosarcoma of the extremities or trunk: an analysis of 1,702 patients treated on neoadjuvant cooperative osteosarcoma study group protocols // Journal of Clinical Oncology. — 2002. — Vol. 20, № 3. — P. 776–790. — DOI: 10.1200/JCO.2002.20.3.776.

9. Bacci G., Mercuri M., Briccoli A. Prognostic factors in osteosarcoma: a critical review // Journal of Clinical Oncology. — 1994. — Vol. 12, № 2. — P. 423–431. — DOI: 10.1200/JCO.1994.12.2.423.

10. Picci P., Bacci G., Campanacci M., et al. Histologic evaluation of necrosis in osteosarcoma induced by chemotherapy: regional mapping of viable and nonviable tumor // Cancer. — 1985. — Vol. 56, № 7. — P. 1515–1521. — DOI: 10.1002/1097-0142(19851001)56:7<1515::AID-CNCR2820560710>3.0.CO;2-6.

11. Costelloe C.M., Madewell J.E., Ta L.K., et al. Imaging bone tumors: current status and future directions // Radiology. — 2013. — Vol. 268, № 1. — P. 47–65. — DOI: 10.1148/radiol.13121732.

12. Hongtao L., Hui Z., Yao W., et al. The value of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the diagnosis and evaluation of osteosarcoma // European

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 17.10.2026
PUBLISHED: 18.10.2026

Journal of Radiology. — 2019. — Vol. 116. — P. 1–7. — DOI: 10.1016/j.ejrad.2019.04.012.

13. O'Connor M.I., Binitie O., Letson G.D., et al. The role of MRI in the local staging of osteosarcoma // Clinical Orthopaedics and Related Research. — 2015. — Vol. 473, № 3. — P. 842–850. — DOI: 10.1007/s11999-014-4014-5.

14. Bajpai J., Chandrasekharan A., Talreja V., et al. The role of 18F-FDG PET/CT in osteosarcoma: a systematic review and meta-analysis // European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. — 2021. — Vol. 48, № 8. — P. 2525–2538. — DOI: 10.1007/s00259-020-05155-7.

15. Im H.J., Zhang Y., Wu H., et al. Prognostic value of metabolic tumor volume and total lesion glycolysis in osteosarcoma: a systematic review and meta-analysis // European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. — 2020. — Vol. 47, № 5. — P. 1135–1146. — DOI: 10.1007/s00259-019-04625-5.

16. Strauss S.J., Frezza A.M., Abecassis N., et al. Bone sarcomas: ESMO–EURACAN–GENTURIS–ERN PaedCan Clinical Practice Guideline for diagnosis, treatment and follow-up // Annals of Oncology. — 2021. — Vol. 32, № 12. — P. 1520–1536. — DOI: 10.1016/j.annonc.2021.08.1995.

17. Casali P.G., Abecassis N., Bauer S., et al. Soft tissue and visceral sarcomas: ESMO–EURACAN–GENTURIS Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up // Annals of Oncology. — 2022. — Vol. 33, № 2. — P. 134–148. — DOI: 10.1016/j.annonc.2021.09.006.

18. National Comprehensive Cancer Network. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Bone Cancer. Version 2.2024 [Elektron resurs]. — URL: https://www.nccn.org/guidelines/guidelines-detail?category=1&id=1418 (murojaat sanasi: 16.10.2026).

19. WHO Classification of Tumours Editorial Board. Soft Tissue and Bone Tumours. 5th ed. — Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2020. — 608 p. — ISBN 978-92-832-4502-5.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

ISSN: 2690-2265
ACCEPTED: 17.10.2026
PUBLISHED: 18.10.2026

20. Мирошниченко В.В., Губкин А.В., Коваленко И.В. Современные подходы к диагностике и лечению остеосаркомы // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. — 2021. — № 3. — С. 12–20.

21. Тепляков В.В., Бердюгин К.А., Карпенко В.Ю. Остеосаркома: современные принципы диагностики и лечения // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. — 2020. — Т. 9, № 5. — С. 45–53.

22. Ахмедов Б.Б., Нурматов Ш.К., Рахматуллаев Ж.А. Современная диагностика и комплексное лечение остеосаркомы // Ўзбекистон онкология журнали. — 2021. — № 2. — С. 28–35.

23. Абдуллаева Д.А., Саидова М.М., Мирзаева Н.Т. Значение ранней диагностики в повышении эффективности лечения остеосаркомы // Тиббиётда янги кун. — 2022. — № 4. — С. 112–118.

24. Геворкян А.А., Мусаев Э.Р., Бохян Б.Ю. Роль лучевых методов исследования в диагностике остеосаркомы // Российский онкологический журнал. — 2019. — Т. 24, № 4. — С. 186–192.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/