

ПРЕИМУЩЕСТВА РАДИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ОСТЕОГЕННОЙ САРКОМЕ У ДЕТЕЙ



Юсупалиева Гульнора Акмаловна, Шакирова Лобар Мавлон кизи
Ташкентский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Ташкент

БОЛАЛАРДА ОСТЕОГЕН САРКОМАДА РАДИОЛОГИК МУЛТИМОДАЛ ТАСВИРЛАШ УСУЛЛАРИНИНГ АФЗАЛЛИКЛАРИ

Юсупалиева Гульнора Акмаловна, Шакирова Лобар Мавлон кизи
Тошкент Давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.

ADVANTAGES OF RADIOLOGICAL MULTIMODAL IMAGING METHODS IN OSTEOGENIC SARCOMA IN CHILDREN

Yusupalieva Gulnora Akmalovna, Shakirova Lobar Mavlon kizi
Tashkent State Medical University, Republic of Uzbekistan, Tashkent

e-mail: info@tdtu.uz

Резюме. Ушбу тадқиқотда болалар ва ўсмирлар контингентидан классик (конвенционал) остеосаркомани клиник, рентгенологик ва гистологик таҳлисланинг асосий жиҳатлари кўриб чиқилган, шунингдек генетик бузилишлар, қиёсий таҳсиллаш ва башоратлаш омиллари масалалари қисқача ёритилган. Диагностиканинг бундай кетма-кетлиги суякларнинг бирламчи шикастланишларини ҳам, клиник жиҳатдан намоён бўлмаган метастазларни ҳам аниқлашда сезгирликни оширади, уларни хавфсиз ҳолатлар ва яллигланиш жараёнларидан ўз вақтида ажратилиш имконини беради. Ушбу қўшимча визуализация усулларини биргаликда қўллаш таҳлисланинг аниқлигини оширади, даволашни самарали режалаштиришга ёрдам беради ва остеоген саркомага шубҳа қилинган ёки тасдиқланган таҳлисли болаларда клиник натижаларни яхшилайди.

Калит сўзлар: рентгенологик диагностика, остеоген саркома, болалар, рентгенография, радионуклид визуализация, компьютер томография.

Abstract. This research examines key aspects of the clinical, radiological, and histological diagnosis of classical (conventional) osteosarcoma in children and adolescents, as well as briefly highlights issues of genetic disorders, differential diagnosis, and prognostic factors. This diagnostic sequence increases sensitivity in detecting both primary bone lesions and clinically undetectable metastases, making it possible to distinguish them from benign conditions and inflammatory processes in a timely manner. The combined use of these additional imaging techniques improves diagnostic accuracy, facilitates effective treatment planning, and improves clinical outcomes in children with suspected or confirmed osteogenic sarcoma.

Keywords: X-ray diagnostics, osteogenic sarcoma, children, radiography, radionuclide imaging, computed tomography.

Актуальность. Остеогенная саркома представляет собой одну из наиболее распространённых первичных злокачественных опухолей костной системы у детей и подростков. Наибольшая частота её возникновения отмечается в областях активного роста костей — преимущественно в метафизарных отделах длинных трубчатых костей конечностей. Наиболее типичными локализациями являются дистальный метафиз бедренной кости (около 30% случаев), проксимальный отдел большеберцовой кости (около 15%) и проксимальная часть плечевой кости (примерно 15%). В

структуре поражения длинных костей опухоль преимущественно располагается в метафизах (до 90%), значительно реже — в диафизе (около 9%) и лишь единичные случаи встречаются в эпифизарных отделах [1, 3, 7].

Ранняя диагностика и своевременное лечение остеосаркомы, когда опухоль ограничена костью, значительно повышает шансы на выздоровление. Метастатическая остеосаркома имеет значительно худший прогноз, поскольку метастазы могут распространяться в легкие, другие кости и другие органы [4].

Прогноз заболевания во многом определяется стадией процесса. При локализованной форме остеосаркомы, когда опухоль ограничена поражённой костью и отсутствуют метастазы, выживаемость достигает 60–70%, что считается относительно благоприятным показателем. Однако при метастатическом процессе, особенно при поражении лёгких или других костей, показатели выживаемости снижаются до 20–30% [2, 5, 8, 10].

Своевременная диагностика и начало лечения на ранних этапах развития заболевания являются ключевыми условиями для улучшения прогноза. Ограничение опухолевого процесса пределами кости значительно повышает вероятность успешной терапии, в то время как наличие метастатического поражения существенно ухудшает исход, учитывая высокую склонность опухоли к гематогенному распространению и быстрому прогрессированию [1, 4, 6, 9].

Целью настоящей работы явилась разработка системы мультимодальной ранней лучевой диагностики при выявлении остеогенной саркомы с учетом разновидности и локализации процесса у детей.

Задачами исследований явились:

Определение рентгенологического симптомокомплекса начальной стадии развития остеогенной саркомы.

Изучение диагностической точности и возможностей лучевых методов исследования (рентгеновская компьютерная томография и сцинтиграфия) в диагностике остеогенной саркомы и сравнение их с данными традиционной рентгенографии.

Изучение основных причин диагностических ошибок, допущенных при обследовании больных остеогенной саркомой.

Разработка и совершенствование мультимодальной последовательности лучевых методов исследования на разных этапах ведения ребенка остеогенной саркомой, в том числе первичная диагностика в амбулаторных условиях и обследование в специализированных онкологических учреждениях.

Результаты исследований. По данным авторов, проведенный ретроспективный анализ ошибок, допущенных в клиниках по первым рентгенограммам, показал, что даже в специализированных диагностических отделениях онкологических клиник неправильная трактовка рентгенограмм составила до 17%. В подавляющем большинстве случаев, до 82% ошибочных заключений, эти ошибки касались отличительного распознавания внутри группы злокачественных опухолей. В связи с этим считаем, что только комплекс применяемых лучевых методов с учетом клинической симптоматики и данных морфологического исследования позволит максимально

приблизить достоверность диагностики остеогенной саркомы к истинной, ведущей к своевременному и адекватному лечению.

Исходя из вышесказанного, установлено, что в раннем распознавании остеосаркомы необходимо учитывать следующее:

-Рентгенологическим симптомокомплексом начальных проявлений остеогенной саркомы является участок опухолевого костеобразования, очаг деструкции или их сочетаний без разрушения наружного контура кортикального слоя и периостозов, а также отсутствие признаков репарации и реакции костной ткани, окружающей саркоматозный очаг.

Клинико-рентгенологическая картина остеогенной саркомы и динамика развития процесса не зависят от таких факторов как локализация опухоли в скелете, пол и возраст больных.

Для своевременной диагностики и адекватного лечения целесообразно в рентгенологической классификации остеогенной саркомы, помимо общепринятых разновидностей (остеобластическая, остеолитическая и смешанная) выделить периостальную и интракортикальную остеосаркомы.

Периостальная остеосаркома в отличие от других разновидностей проявляется в рентгенологическом изображении только наличием периостальных наслоений, от радиальных спикул, бахромчатого периостоза до грубых неомогенных напластований без видимых поражений других слоев кости.

Интракортикальная остеосаркома - диафизарная опухоль, первоначально локализованная в утолщенном кортикальном слое в виде мелкоочаговой деструкции без характерной для воспалительных процессов периостальной реакции.

Возможное сочетание одномоментного развития остеогенной саркомы и варианта формирования бугристости большеберцовой кости у подростков требует повышенной онкологической настороженности.

Метастазы в костях могут возникать до появления метастазов в легких, что вызывает необходимость проведения радионуклидного исследования скелета во всех наблюдениях.

Сцинтиграфия позволяет уточнить границы внекостного компонента опухоли и выявить отдаленные метастазы в скелете.

Компьютерная томография существенно облегчает диагностику в сложных анатомических областях и оценку местной распространенности опухоли.

Проведенный анализ причин диагностических ошибок на разных этапах обследования больных остеогенной саркомой, показал:

- при первичном обследовании частота ошибок связана с низкой квалификацией врачей,

недостаточной онкологической настороженностью как врачей, так и больных, отсутствием клинико-рентгенологических критериев ранней диагностики;

-отсутствие патогномичных клинико-рентгенологических признаков остеогенной саркомы крайне затрудняют дифференциальную диагностику внутри группы злокачественных новообразований, составляя основную причину ошибочных диагнозов в специализированных онкологических учреждениях.

Разработка и совершенствование последовательности лучевых методов исследования позволило создать основу для комплексного исследования и совершенствования выявления остеогенной саркомы, что включало в себя следующее:

-Обязательное проведение рентгенологического исследования больным с жалобами на боли в костях и суставах, особенно детям и подросткам, при наличии травмы, рентгенограммы должны выполнять не позднее двух недель после первичного обращения к врачу.

-При выявлении по месту жительства клинико-рентгенологических признаков, вызывающих малейшее подозрение на саркому кости, немедленно направлять таких детей в клиники, где возможна морфологическая верификация диагноза, квалифицированное обследование и адекватное лечение.

-Следует выявленным вариантом развития бугристости большеберцовой кости в силу возможного одномоментного развития в этой же области остеогенной саркомы.

-Необходимо производить рентгенологическое исследование не только предполагаемого пораженного саркомой отдела кости, но и близлежащего сустава, так как могут быть обнаружены клинически неопределяемые (без болевого синдрома) метастазы, локализующиеся преимущественно, по данным авторов, в эпиметафизах длинных : остей.

-У детей с обнаруженными воспалительными процессами, доброкачественными опухолями и опухолеподобными поражениями костей обязательно проводить динамическое наблюдение, особенно при не эффективности проведенного лечения.

-В ходе ежегодной диспансеризации детей и подростков формировать группы риска развития сарком костей для последующего систематического клинико-рентгенологического наблюдения.

-При поступлении в специализированное онкологическое учреждение всем больным остеогенной саркомой обязательно проводить радионуклидное исследование всего скелета на предмет наличия метастазов. Это связано с тем, что отдаленные метастазы в скелете могут появляться раньше метастазов в легких.

-Применение рентгеновской компьютерной томографии рекомендуется только после традиционной рентгенографии для оценки местной распространенности опухоли.

-Ни один из методов диагностики не выявляет строго специфичные для остеогенной саркомы признаки и, следовательно, не гарантирует от ошибок, вследствие чего необходима обязательная морфологическая верификация диагноза во всех случаях.

Заключение. Для обследования детей с остеогенной саркомой или при подозрении на неё рекомендуется использовать разработанную и совершенствованную мультимодальную последовательность лучевых методов исследования, которая включает отдельные методики в строго определенной последовательности: традиционную рентгенографию, радионуклидное исследование и рентгеновскую компьютерную томографию по показаниям. Такой алгоритм обеспечивает наиболее полное выявление как первичного очага, так и возможных регионарных и отдаленных метастазов, что особенно важно в условиях быстрого прогрессирования опухоли у детей и подростков. Применение мультимодального подхода повышает диагностическую точность, минимизирует число ошибок на этапе первичного обращения и способствует своевременному выбору оптимальной лечебной тактики. Включение данных методов в единый диагностический протокол позволяет существенно улучшить раннюю диагностику остеогенной саркомы и, соответственно, повысить эффективность последующего лечения и прогноз заболевания.

Литература:

1. Алимханова Х. К., Юсупалиева Г. А. Допплерографические исследования в диагностике внутрижелудочковых кровоизлияний головного мозга у детей //Врач-аспирант. – 2012. – Т. 54. – №. 5. – С. 77-81.
2. Давидходжаева А. А., Юсупалиева Г. А. Состояние центральной гемодинамики у детей с хроническими гепатитами //Молодой ученый. – 2015. – №. 4. – С. 90-91.
3. Иноятова Ф. И., Юсупалиева Г. А., Фазылов А. А. Современные технологии эхографии в оценке фиброза печени при хронических вирусных гепатитах у детей //Лучевая диагностика и терапия. – 2017. – №. 3. – С. 102-103.
4. Иноятова Ф. И., Юсупалиева Г. А., Иногамова Г. З. Информативность доплерографических исследований при хроническом гепатите В у детей //Детские инфекции. – 2015. – Т. 14. – №. 3. – С. 60-64.
5. Мырадов Г. П. Остеогенная саркома: современные подходы к диагностике и лечению

//образование и наука в ххi веке. – 2025. – №. 62-2 (том 1).

6. Шавладзе З. Н. и др. Лучевая диагностика первичных опухолей позвоночника //Мануальная терапия. – 2010. – №. 3. – С. 83-91.

7. Ширин А. Д., Баранова О. Ю. Общие представления о диагностике и лечении вторичных остеогенных сарком у детей. Перспективные направления терапии.

8. Юсупалиева Г. А., Иноятова Ф. И. Возможности комплексных эхографических исследований в диагностике хронических вирусных гепатитов у детей //Журнал теоретической и клинической медицины. – 2017. – №. 1. – С. 107-110.

9. Юсупалиева Г. А. Комплексная ультразвуковая диагностика хронических вирусных гепатитов у детей //Врач-аспирант. – 2014. – Т. 62. – №. 1.2. – С. 266-272.

10.Cè M. et al. Multimodal Imaging of Osteosarcoma: From First Diagnosis to Radiomics //Cancers. – 2025. – Т. 17. – №. 4. – С. 599.

11.Fichera G. et al. Optimizing the radiological approach to children with soft tissue sarcoma and other solid tumors. – 2025.

12.Iacobellis G. et al. Analysis and Historical Evolution of Paediatric Bone Tumours: The Importance of Early Diagnosis in the Detection of Childhood Skeletal Malignancies //Cancers. – 2025. – Т. 17. – №. 3. – С. 451.

13.Kalisvaart G. M. et al. Personalising sarcoma care using quantitative multimodality imaging for response assessment //Clinical Radiology. – 2021. – Т. 76. – №. 4. – С. 313. e1-313. e13.

14.Kaste S. C. Imaging pediatric bone sarcomas //Radiologic Clinics of North America. – 2011. – Т. 49. – №. 4. – С. 749.

15.Main S. S., Naghizadeh H., Khabiri S. S. Diagnostic Challenges and Multidisciplinary Approaches in Differentiating Pediatric Bone Infections from Sarcomas: A Narrative //International Journal of Cancer Management. – 2025. – Т. 18. – №. 18.

16.Mellado Santos J. M. Diagnostic imaging of pediatric hematogenous osteomyelitis: lessons learned from a multi-modality approach //European radiology. – 2006. – Т. 16. – №. 9. – С. 2109-2119.

ПРЕИМУЩЕСТВА РАДИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ОСТЕОГЕННОЙ САРКОМЕ У ДЕТЕЙ

Юсупалиева Г.А., Шакирова Л.М.

Резюме. В данной работе рассматриваются ключевые аспекты клинической, рентгенологической и гистологической диагностики классической (конвенциональной) остеосаркомы у детского и подросткового контингента, а также кратко освещаются вопросы генетических нарушений, дифференциальной диагностики и прогностических факторов. Такая последовательность диагностики повышает чувствительность при выявлении как первичных поражений костей, так и клинически не проявляющихся метастазов, позволяя своевременно отличить их от доброкачественных состояний и воспалительных процессов. Совместное использование этих дополнительных методов визуализации повышает точность диагностики, способствует эффективному планированию лечения и улучшает клинические результаты у детей с подозрением на остеогенную саркому или подтвержденным диагнозом.

Ключевые слова: рентгенологическая диагностика, остеогенная саркома, дети, рентгенография, радионуклидная визуализация, компьютерная томография.