

Der Orthopäde

Organ der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie
Organ der Union Orthopädie und Unfallchirurgie der Fachgesellschaften DGOOC und DGU

Elektronischer Sonderdruck für H. Rechl

Ein Service von Springer Medizin

Orthopäde 2011 · 40:931–944 · DOI 10.1007/s00132-011-1821-7

© Springer-Verlag 2011

zur nichtkommerziellen Nutzung auf der
privaten Homepage und Institutssite des Autors

H. Rechl · C. Kirchhoff · K. Wörtler · U. Lenze · A. Töpfer · R. von Eisenhart-Rothe

Diagnostik von malignen Knochen- und Weichteiltumoren

Orthopäde 2011 · 40:931–944
 DOI 10.1007/s00132-011-1821-7
 Online publiziert: 28. August 2011
 © Springer-Verlag 2011

Redaktion

R. Gradinger, München
 R. Graf, Stolzalpe
 J. Grifka, Bad Abbach
 A. Meurer, Friedrichsheim



Punkten Sie online auf
CME.springer.de

Teilnahmemöglichkeiten

- kostenfrei im Rahmen des jeweiligen Zeitschriftenabonnements
- individuelle Teilnahme durch den Erwerb von CME.Tickets auf CME.springer.de

Als Abonnent von *Der Orthopäde* oder *Der Unfallchirurg* können Sie kostenlos alle CME-Beiträge der beiden Zeitschriften nutzen – 24 CME-Beiträge pro Jahr.

Zertifizierung

Diese Fortbildungseinheit ist mit 3 CME-Punkten zertifiziert von der Landesärztekammer Hessen und der Nordrheinischen Akademie für Ärztliche Fort- und Weiterbildung und damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

Hinweis für Leser aus Österreich und der Schweiz

Gemäß dem Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) der Österreichischen Ärztekammer werden die auf CME.springer.de erworbenen CME-Punkte hierfür 1:1 als fachspezifische Fortbildung anerkannt.
 Der Orthopäde ist zudem durch die Schweizerische Gesellschaft für Orthopädie mit 1 Credit pro Modul anerkannt.

Kontakt und weitere Informationen

Springer-Verlag GmbH
 Fachzeitschriften Medizin / Psychologie
 CME-Helpdesk, Tiergartenstraße 17
 69121 Heidelberg
 E-Mail: cme@springer.com
CME.springer.de

H. Rechl¹ · C. Kirchhoff¹ · K. Wörtler² · U. Lenze¹ · A. Töpfer¹ · R. von Eisenhart-Rothe¹

¹ Klinik für Orthopädie und Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München

² Institut für Röntgendiagnostik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München

Diagnostik von malignen Knochen- und Weichteiltumoren

Zusammenfassung

Primäre Knochensarkome sind selten, stellen aber eine bedeutende Ursache für Sterblichkeit im Kindes- und Jugendalter dar. Ziel der präoperativen Evaluation sind die histologische Diagnosestellung, Abgrenzung der Befundausdehnung und Erstellung eines Therapieplans. Neben Anamnese und klinischer Untersuchung ist v. a. das Röntgenbild wichtig. Zentrale Bedeutung zur weiteren Abklärung hat die Magnetresonanztomographie. Die Computertomographie (CT) besitzt bei der Diagnostik von Tumoren des Achsenskeletts sowie bei Staginguntersuchungen hohen Stellenwert. Das PET-CT (PET: Positronenemissionstomographie) findet zur Aufdeckung weiterer Tumorkolonisationen Anwendung. Die Biopsie als letzter Schritt sollte von der Institution durchgeführt werden, an der die endgültige Therapie erfolgt. Komplikationen (Fraktur, Nervenschädigung, Tumorzellverschleppung...) sind bei sachgemäßer Durchführung selten, postoperativ ist eine vorübergehende Entlastung der Extremität zu empfehlen.

Schlüsselwörter

Knochtumor · Sarkom · Diagnose · Biopsie · Staging

Diagnosis of malignant bone and soft tissue tumors

Abstract

Primary sarcoma of bone is a rare entity but nevertheless a significant cause of mortality in children and adolescents. The focus of the preoperative evaluation is to set up a histological diagnosis, define local tumor extent and develop a therapy regimen. In addition to patient history and clinical findings a radiograph in two orthogonal planes is still of great importance. MRI plays a major role in the further clarification of the diagnosis, while CT is valuable in the diagnosis of tumors of the axial skeleton as well as in systemic staging. A PET-CT can be performed to obtain an overview of further tumor sites. Open bone biopsy is the final diagnostic step and should be carried out at the institution where the definitive treatment will be performed. Complications such as fracture, neural lesions and spread of tumor cells are relatively rare if the biopsy is performed appropriately; however, patients should be instructed to strictly avoid weight-bearing on the affected extremity.

Keywords

Bone tumor · Sarcoma · Diagnosis · Biopsy · Tumor staging

Ein niedergelassener Orthopäde trifft statistisch gesehen nur etwa alle 3 Jahre auf einen bösartigen Knochentumor. Um Verzögerungen im Diagnose- und Behandlungsablauf zu vermeiden und unnötigen Fehlern vorzubeugen, sollen wichtige Hintergrundinformationen und Ratschläge im Umgang mit malignen Tumoren des Bewegungsapparats vermittelt werden.

Epidemiologie

Verglichen mit der Gesamtzahl gut- und bösartiger Neubildungen des menschlichen Körpers sind Knochentumoren eher selten. Bei Kindern stehen sie in der Häufigkeit der Neoplasien an 6., bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen allerdings an 3. Stelle. Lediglich Lymphome und Leukämien kommen bei Letzteren häufiger vor [13, 14].

Die meisten muskuloskelettalen Tumoren unterliegen einer typischen Altersverteilung, wobei der Großteil der gutartigen Knochenläsionen sowie das Osteo- und Ewing-Sarkom gehäuft in der 2. und 3. Lebensdekade auftreten, während Chondro- und Fibrosarkome, Myelome, Lymphome und Metastasen eher die höheren Altersgruppen jenseits des 40. Lebensjahr betreffen [5, 8]. Mit Ausnahme des Riesenzelltumors sind die meisten gut- und bösartigen Tumoren beim männlichen Geschlecht etwas häufiger.

Auch die Lokalisation im Gesamtskelett folgt für einen Großteil der Knochentumoren ebenso einer typischen Verteilung wie deren Auftreten innerhalb des betroffenen Knochens. So kommen Chondrosarkome häufig im Beckenbereich und dem proximalen Extremitätengürtel vor, während das Osteosarkom v. a. in den kniegelenknahen Metaphysen und das Myelom sowie Metastasen überwiegend an der Wirbelsäule zu finden sind. Bevorzugte Lokalisationen einzelner Tumoren innerhalb des Knochens sind z. B. beim Chondroblastom und Riesenzelltumor in der epiphysären/epimetaphysären Region, beim Osteosarkom metaphysär und beim Ewing-Sarkom diaphysär. Bei Lokalisation in der Wirbelsäule manifestieren sich Metastasen, Myelome und Hämangiome typischerweise im Wirbelkörper, während benigne Läsionen, wie das Osteoidosteom, das Osteoblastom und die aneurysmatische Knochenzyste (AKZ) eher von den posterioren Wirbelelementen ausgehen.

Die in der Vergangenheit als potenziell maligne betrachteten sog. **► semimaligen Knochentumoren** neigen in der überwiegenden Anzahl zu Lokalrezidiven, metastasieren jedoch kaum bzw. wenn, dann erst sehr spät im weiteren Verlauf. Geschwulstähnliche Läsionen („tumor like lesions“) sind keine echten Knochentumoren, sondern ähneln lediglich einer neoplastischen Läsion.

Symptomatik/Basisdiagnostik

Klinik

Knochentumoren fallen typischerweise durch lokale Schmerzen und Schwellung auf, welche unterschiedlich lange bestehen können und in der Regel progredient sind. Aufgrund des Kausalitätsbedürfnisses von Patienten und/oder Eltern werden diese Symptome nicht selten einem Trauma zugeordnet (häufige Fehldiagnosen: Muskelfaserriss, Prellung, Hämatom) oder auch in Zusammenhang mit Sportverletzungen gesehen.

Weichteiltumoren dagegen können grundsätzlich an jeder Stelle des Körpers auftreten und äußern sich meist durch eine schmerzlose Schwellung.

Anamnese

Die meist unspezifische Anamnese kann unterschiedlichsten Charakters sein und wenige Wochen bis einige Monate andauern. Sie führt die Patienten oft erst bei Beschwerdepersistenz, und dann häufig durch symptomatische Therapie ohne ausreichende Diagnostik verzögert zur weiteren Abklärung [13].

Die Schmerzsymptomatik nimmt bei malignen Befunden im zeitlichen Verlauf eher zu, kann durch sportliche Aktivität ausgelöst werden und tritt im Verlauf vermehrt auch nachts auf. Auch eine Schwellung kann mit den Schmerzen verbunden sein.

Bei manchen Tumoren, wie dem Osteoidosteom, kann der **► Schmerzcharakter** mit seinem zirkadianen Maximum (in der Regel nachts) zur Diagnosefindung beitragen.

Die meisten muskuloskelettalen Tumoren unterliegen einer typischen Altersverteilung

Die Lokalisation im Gesamtskelett und das Auftreten innerhalb des betroffenen Knochens folgen einer typischen Verteilung

► Semimaligner Knochentumor

Knochentumoren fallen typischerweise durch lokale Schmerzen und Schwellung auf

Weichteiltumoren äußern sich meist durch eine schmerzlose Schwellung

► Schmerzcharakter

Andererseits fallen viele Läsionen als Zufallsbefunde, z. B. im Rahmen der Röntgendiagnostik aus anderen Gründen, auf. Auch eine ► **pathologische Fraktur** kann manchmal das erste Symptom der Krankheit sein.

Körperliche Untersuchung

Sie zeigt bei gutartigen Läsionen oft Minimalbefunde, während maligne Tumoren mitunter, wie oben angeführt, mit einer tastbaren Gewebeschwellung verbunden sind, welche palpationsempfindlich und fest mit dem darunter liegenden Knochen verbunden sein kann. Große Läsionen (>5 cm) bzw. Befunde mit rascher Größenzunahme sind mit hoher Wahrscheinlichkeit bösartig. Andererseits schließt langsames Wachstum, auch über Jahre, Malignität nicht aus.

Lokale Überwärmung, Rötung, Ödem, venöse Stauung und sogar Lymphangitiden können zuweilen die Differenzierung zwischen einem Tumor und einem infektiösen Geschehen erschweren. Im Allgemeinen fehlen bei tumorsuspekten Läsionen systemische Symptome außer bei Patienten mit Ewing-Sarkom oder Lymphom, die sich mit Fieber, Schüttelfrost, Appetitlosigkeit und im fortgeschrittenen Stadium mit Gewichtsverlust vorstellen können. Diese Symptomatik erschwert klinisch die Abgrenzung zur Osteomyelitis und zur Spondylitis.

Labor und weitere diagnostische Techniken

Die Labordiagnostik mit Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG), Blutbild, C-reaktivem Protein (CRP) und evtl. der Aktivität der alkalischen Phosphatase kann nur unspezifische Hinweise auf eine mögliche Tumorerkrankung geben. In diesem Zusammenhang muss auf die physiologische Erhöhung der alkalischen Phosphatase bei Kindern im Wachstumsalter hingewiesen werden.

Bei Verdacht auf Metastasen stehen nach ausführlicher Anamnese und klinischer Untersuchung zur Primärtumorsuche verschiedene Verfahren zur Verfügung, welche dem Einzelfall angepasst eingesetzt werden sollten. Hierzu zählen beispielsweise die Mammographie, die Urinanalyse, die Bestimmung des prostataspezifischen Antigens (PSA), eine Schilddrüsen-sonographie bzw. -szintigraphie und die Computertomographie (CT) von Thorax, Abdomen und Becken. Ein spezifischerer Hinweis für das Vorliegen eines Myeloms oder einer metastasierenden Erkrankung beim Erwachsenen sind das Auftreten von ► **Bence-Jones-Proteinen** im Urin und eine Sturzsenkung.

Verlässliche Tumormarker zur Diagnostik und Verlaufskontrolle von Sarkomen sind derzeit nicht verfügbar, jedoch können sie bei metastasierten Karzinomen (Prostata – PSA; Kolon – α -Fetoprotein) wichtige Anhaltspunkte zum Verlauf geben.

Weiterführende Diagnostik/Operationsplanung

Ziel der weiteren diagnostischen Aufarbeitung (► **lokales Staging**) sind

- die Erhebung einer histologischen Diagnose,
- die Feststellung der Befundausdehnung und
- die Beurteilung der Resektabilität nach den Gesichtspunkten des Extremitätenerhalts.

Da alle Gewebeanteile des Bewegungsapparats Ursprung tumoröser Entartung sein können, ergeben sich eine Vielzahl klinischer, radiologischer und histologischer Befunde. Zur Diagnosestellung und Therapie ist deshalb im Rahmen einer interdisziplinären Tumorkonferenz die enge und intensive Zusammenarbeit der verschiedenen, mit diesen Tumoren befassten medizinischen Fachrichtungen (Pathologie, Radiologie, Orthopädie, Onkologie, Strahlentherapie) essenziell.

Neben der Einführung der neoadjuvanten bzw. adjuvanten Therapiemethoden zur Verbesserung des Gesamtüberlebens (von 30% auf etwa 70%) bei malignen, muskuloskelettalen Tumoren sind die Behandlungserfolge während der letzten 3 Jahrzehnte nicht zuletzt auf erhebliche Fortschritte in der bildgebenden Diagnostik und der operativen Therapie zurückzuführen. Insbesondere die Einführung der Magnetresonanztomographie (MRT) verbesserte die präoperative Diagnostik und Operationsplanung erheblich.

Da bei weiten Resektionsrändern eine Amputation keine bessere Überlebenschance bietet als die lokale Resektion, gewannen die sog. Gliedmaßen erhaltenden Operationen („limb salvage“) seit etwa Mitte der 1970er Jahre zunehmend an Bedeutung, wobei insbesondere der von Enneking et al. [10]

► Pathologische Fraktur

Langsames Wachstum schließt Malignität nicht aus

► Bence-Jones-Proteine

Verlässliche Tumormarker zur Diagnostik und Verlaufskontrolle von Sarkomen sind derzeit nicht verfügbar

► Lokales Staging

Zur Diagnose und Therapie ist die enge und intensive Zusammenarbeit der verschiedenen, mit den entsprechenden Tumoren befassten Disziplinen essenziell

► Weite Tumorresektion

► Osteolyse

► Knochenneubildung

Eine mottenfraßartige oder eine permeative Destruktion des Knochens sind Zeichen aggressiven Wachstums

Die Skelettszintigraphie gibt Aufschluss über den Knochenstoffwechsel der Läsion

Jeder unklare Befund ist bis zum Beweis des Gegenteils als grundsätzlich malignitätsverdächtig einzustufen

geprägte Begriff der ► **weiten Tumorresektion**, d. h. die Resektion im Gesunden, zusammen mit dem Einsatz der MRT zur Operationsplanung mit einer erheblichen Verbesserung der lokalen Kontrolle einhergehend.

Röntgen

Erster Schritt der weiterführenden Diagnostik ist nach klinischer und laborchemischer Untersuchung nach wie vor die native Röntgendiagnostik in 2 Ebenen. Dabei ist auf Lokalisation und Größe der Läsion, knöcherner Begrenzung, Zustand der Kortikalis, Periostreaktionen und das Vorliegen eines Weichgewebeanteils zu achten.

Man unterscheidet bekanntermaßen 2 grundlegende Reaktionsmuster des Knochens: ► **Osteolyse** und ► **Knochenneubildung**. Ein knöchern schlecht abgegrenzter, osteolytischer Tumor mit geringer bis fehlender peritumorale Knochenklerose entspricht einem aggressiv wachsenden Befund, während die knöchern gut abgegrenzte Osteolyse mit intakter Kortikalis für einen langsam wachsenden Tumor oder eine inaktive Läsion spricht [19]. Bei osteolytischen Knochenläsionen werden im Röntgenbild 3 Destruktionstypen unterschieden, die geografische, die mottenfraßartige und die permeative Destruktion, wobei mottenfraßartige und permeative Destruktion Zeichen aggressiven Wachstums sind. Aus der Fähigkeit, Matrix zu bilden, leitet sich die Nomenklatur der entsprechenden Tumoren ab. Dabei ist das z. B. vom Osteosarkom gebildete Osteoid bildgebend meist ebenso sichtbar wie die kalkspritzerartigen Verkalkungen in der Knorpelmatrix beim Chondrosarkom.

Auch die Art der Periostreaktion, kontinuierlich (solide, lamellär) im Gegensatz zu unterbrochen oder komplex (Spiculae, Codman-Dreieck, „Sunburst“-Struktur), gibt Auskunft über die Aggressivität des Tumorwachstums.

Beim Weichteilsarkom ist das Röntgenbild weniger aufschlussreich. Der Weichteiltumor stellt sich in ihm isodens zur Muskulatur dar und kann Verkalkungs- bzw. Matrixcharakteristika spezieller Tumoren zeigen, wie beispielsweise Phlebolithen beim Hämangiom, Kalkspritzer bei chondroidem Gewebe, typische Verknöcherungsmuster bei der Myositis ossificans oder auch amorphe Verkalkungen beim Synovialsarkom.

Computertomographie/Szintigraphie/Angiographie

Die CT ergänzt bzw. ersetzt das konventionelle Röntgenbild v. a. bei Tumorlokalisierung in anatomisch komplexen Regionen wie der Wirbelsäule und dem Becken, kann aber mitunter auch bei Tumoren in peripherer Lokalisation eine genauere Einschätzung des Wachstumsmusters erlauben.

Die Skelettszintigraphie mit Technetium-99-Methylen-Diphosphonat gibt Aufschluss über den Knochenstoffwechsel der Läsion (Osteoblastenaktivität) und ggf. über bereits vorhandene weitere Absiedlungen im Knochen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass bestimmte Tumoren, wie das eosinophile Granulom, die einfache Knochenzyste, das multiple Myelom und aggressiv osteolytisch wachsende Knochenmetastasen verschiedener Karzinome im Szintigramm stumm sein können. Die SPECT („single photon emission computer tomography“) bietet die Möglichkeit, innerhalb der Läsion szintigraphisch aktives Tumorgewebe genauer zu lokalisieren.

Von der Charakterisierung der veränderten Stoffwechselsituation von Tumoren durch die PET-CT (PET: Positronenemissionstomographie) erwartet man sich Aufschluss über die Dignität eines Tumors und eine bessere Rezidivdiagnostik. Der Stellenwert der Methode in Staging und Diagnostik ist jedoch noch zu bestimmen und bisher speziellen Konstellationen vorbehalten [11, 12, 31].

Wenn mit überwiegender Wahrscheinlichkeit die Diagnose einer spezifischen, benignen Entität vorliegt, kann der Befund entweder weiterhin beobachtet oder komplett exzidiert werden. Andernfalls ist jeder unklare Befund bis zum Beweis des Gegenteils als grundsätzlich malignitätsverdächtig einzustufen und zu biopsieren. Bei Malignomverdacht ist zur weiteren Eingrenzung der Artdiagnose sowie zur Bestimmung der Gesamtausdehnung des Tumors zusätzlich eine MRT durchzuführen.

Die Angiographie oder MR-Angiographie bleiben speziellen Fragestellungen vorbehalten [Ausmaß der Vaskularisierung, Beziehung zu den großen Gefäßen, Embolisationsmöglichkeit, AV-Malformation (AV: arteriovenös)].

Magnetresonanztomographie

Die MRT ist die zentrale Untersuchungsmethode zur Therapieplanung von Knochen- und Weichteiltumoren. Bei bestimmten Tumorentitäten ist sie aber auch für die differenzialdiagnostische Zuordnung wertvoll.

Grundsätzlich ist es möglich, anhand der MRT-Bilder die Anteile von Fett, Flüssigkeit oder solidem Gewebe sowie die Textur der Läsion zu analysieren. Darüber hinaus zeichnet sich die MRT gegenüber der CT dadurch aus, dass evtl. vorhandene, extraossäre Weichteilanteile und die Abgrenzung bzw. Ausdehnung der intramedullären Tumoranteile eindeutiger erkennbar sind. Trotzdem kann aufgrund der heterogenen Gewebzusammensetzung der Läsionen anhand der Signalcharakteristik der MRT oft nur näherungsweise auf die Diagnose geschlossen werden.

Wichtige Differenzialdiagnosen in der MRT-Diagnostik zu malignen Tumoren sind entzündliche Veränderungen, wie die Osteomyelitis und Myositis ossificans, sowie reaktive Veränderungen, wie die Stressfraktur.

Biopsie

Läsionen, welche in der Kombination klinischer und radiologischer Befunde eindeutig einer spezifischen benignen Entität zugeordnet werden können (spezifische Diagnose), die mechanische Festigkeit des Knochens nicht gefährden und nicht symptomatisch sind, können grundsätzlich im Verlauf beobachtet werden. Dies trifft beispielsweise für das nicht ossifizierende Fibrom (NOF), die einfache Knochenzyste, das Osteochondrom oder das Enchondrom zu, kann aber auch für ein oberflächlich gelegenes Lipom oder ein sicher diagnostiziertes Ganglion der Fall sein.

Bei größenkonstanter und nicht schmerzhafter Läsion ist, falls keine sichere Diagnose gestellt werden kann, eine Biopsie anzustreben, denn Weichteilsarkome können auch über längere Jahre ohne erkennbare Größenzunahme und schmerzlos sein. Auch kleine, schmerzlose Läsionen, welche potenziell maligne sein können, müssen biopsiert werden, sofern eine spezifische, eindeutig benigne, klinische Diagnose nicht gestellt werden kann. Ferner ist bei einer großen, tief zur Faszie gelegenen, schmerzhaften oder an Größe zunehmenden Läsion, abgesehen von wenigen Ausnahmen, eine Biopsie erforderlich. Im Zweifelsfall besteht die Indikation zur Probebiopsie. Sie kann auch bei metastasierter Erkrankung zur Diagnosesicherung vor Bestrahlung oder Chemotherapie notwendig werden. Letztlich ist eine Biopsie immer dann indiziert,

- wenn Zweifel an der Dignität der in Frage stehenden Läsion bestehen,
- wenn sich durch die unterschiedlich möglichen Diagnosen eine wesentliche Änderung des weiteren Therapieplans ergeben würde und
- wenn die in Frage stehende Therapie erhebliche Folgen für den Patienten nach sich ziehen würde.

Selbst bei bekannter maligner Erkrankung kann zum einen die histologische Sicherung einer möglichen Metastase notwendig werden, zum anderen ist im Einzelfall ein Zweittumor auszuschließen.

Die technische Durchführung der Biopsie darf die Möglichkeiten der definitiven lokalen Versorgung nicht einschränken und muss deshalb gut geplant werden [20, 22, 27]. Der Zugang muss so gewählt werden, dass der Tumor letztlich en bloc mit der Narbe entfernt werden kann. Andernfalls besteht die Gefahr eines Lokalrezidivs [2, 7, 26].

Offene Biopsie

Man unterscheidet hier die häufiger durchgeführte Inzisionsbiopsie von der ► **Exzisionsbiopsie** (radikale Biopsie), bei welcher der Befund mit der Biopsie komplett entfernt wird. Bei Letzterer muss durch die Bildgebung vorher eine eindeutige Diagnose gesichert sein. Andernfalls sind eine Inzisionsbiopsie oder eine geschlossene Biopsie erforderlich.

Eine radikale Biopsie mit knappem Resektionsrand oder bei Lage der Läsion in einer anatomisch ungünstigen Region wie der Axilla, der Kniekehle, der Ellenbeuge, dem Karpaltunnel, der Hand oder dem Fuß ist bei Malignitätsverdacht absolut zu vermeiden. Hier besteht ein großes Risiko für inadäquate Resektionsränder.

Der Vorteil einer Inzisionsbiopsie liegt in der Gewinnung einer großen Gewebeprobe, sodass die Diagnosestellung mit größerer Sicherheit erfolgen kann. In großen Zentren liegt die Erfolgsrate

Die MRT ist die zentrale Untersuchungsmethode zur Therapieplanung von Knochen- und Weichteiltumoren

Spezifische benigne, die mechanische Festigkeit des Knochens nicht gefährdende, asymptotische Entitäten können im Verlauf beobachtet werden

Die Biopsie ist indiziert, wenn Zweifel an der Dignität bestehen oder die möglichen Diagnosen wesentliche Therapieplanänderungen erfordern würden

Der Biopsiezugang muss so gewählt werden, dass der Tumor en bloc mit der Narbe entfernt werden kann

► Exzisionsbiopsie

Vorteil einer Inzisionsbiopsie ist die Gewinnung einer großen Gewebeprobe, nachteilig sind der höhere Aufwand sowie das Komplikationsrisiko

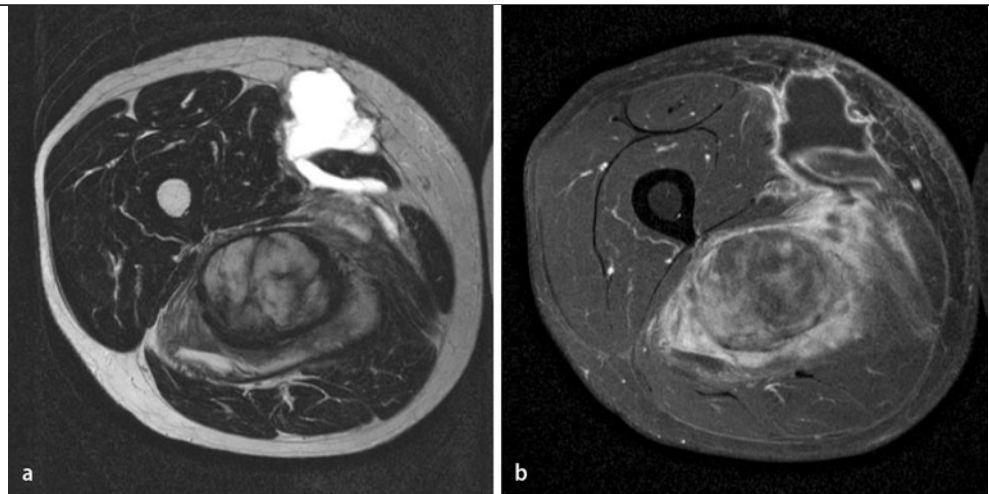


Abb. 1 ▲ Liposarkom rechter Oberschenkel dorsal, G3, sekundär extrakompartimentär nach Falschbiopsie von ventral, **a** MRT, T2-Wichtung SE (Spinecho), **b** MRT, T1-Wichtung fettgesättigt mit Kontrastmittel

diesbezüglich etwa bei 96%. Falschbehandlungen oder Therapieverzögerung können somit möglichst vermieden werden. Die Nachteile liegen in dem höheren Aufwand und Kosten sowie im größeren Risiko von perioperativen Komplikationen (Infektion, Hämatom, pathologische Fraktur).

Das größte Risiko bei der offenen Biopsie ist die nicht sachgemäße Ausführung (■ **Abb. 1**) durch den Operateur [20].

Bei Durchführung einer offenen Inzisionsbiopsie ist an den Extremitäten ein möglichst kleiner Längsschnitt zu wählen, sodass man auf möglichst direktem Weg auf den Tumor stößt, ohne weitere Kompartimente zu eröffnen und, wie oben angeführt, die Narbe bei der operativen Entfernung en bloc mit dem Tumor entfernt werden kann (nicht in den Verschiebeschichten, wie bei den anatomischen Zugängen). Auch die rekonstruktiven Möglichkeiten sind dabei in die Planung mit einzuschließen. Dies bedeutet, dass es zur Vermeidung von Komplikationen günstig ist, bereits die Biopsie an der Institution durchzuführen, welche auch die definitive Versorgung übernehmen wird. Auch für die technische Durchführung sollten strenge Regeln befolgt werden. Weder der Finger des Operateurs noch die des Assistenten sollten die Wunde berühren, um eine ► **Tumorzellverschleppung** zu vermeiden. Eine Blutsperre kann benutzt werden. Auf keinen Fall dürfen Blutgefäße, Nerven und Sehnen bei der Probenentnahme dargestellt werden. In jedem Fall sind stumpfe Haken zu verwenden.

Die Proben sollte aus der Peripherie der Läsion entnommen werden. Um Fehldiagnosen zu vermeiden, ist darauf zu achten, eine evtl. vorhandene Periostreaktion nicht zu biopsieren. Routinemäßig sollte ein Abstrich genommen werden. ► **Intraoperative Gefrierschnitte** können diagnostisches Gewebe bestätigen [21].

Es ist penibel auf eine suffiziente Blutstillung zu achten, um nicht durch ein Hämatom eine Verbreitung von Tumorzellen zu riskieren. Dies kann zum einen dazu führen, dass eine Extremitäten-erhaltung nicht mehr möglich ist, oder andererseits die Wahrscheinlichkeit einer Infektion erhöhen. Eine Drainage muss entweder im Wundwinkel oder in enger Nachbarschaft dazu im Verlauf der Wunde ausgeleitet werden. Ist es erforderlich, Knochengewebe zu entnehmen, sollten der Entnahmefunktionsdefekt klein und mit abgerundeten Ecken gehalten und zur Blutstillung und mechanischen Stabilisierung eine Knochenzementplombe eingebracht werden [6]. Postoperativ können eine Immobilisierung und Entlastung der Extremität erforderlich sein. Die Kontamination neurovaskulärer Strukturen kann eine Amputation erforderlich machen.

Für eine komplette ► **histopathologische Auswertung** einschließlich des Gradings und um dem Pathologen die Diagnosestellung am Präparat zu ermöglichen, sollte generell versucht werden, ausreichend viel Gewebe (1–2 cm³) zu erhalten. Dafür ist es notwendig, für die Probenentnahme die Biopsielokalisation im Tumor so zu wählen, dass dort mit Wahrscheinlichkeit das höchste Grading zu erwarten ist. Diese Areale sind häufig gut durchblutet und weisen wenig erkennbare Tumormatrix auf (z. B. Peripherie des Weichteilanteils beim Knochensarkom). Dagegen ist bei stark zystisch, nekrotisch veränderten Arealen wenig Aufschlussreiches zu erwarten.

Die Biopsie sollte möglichst an der Institution durchgeführt werden, die auch die definitive Versorgung übernehmen wird

► **Tumorzellverschleppung**

► **Intraoperative Gefrierschnitte**

Die Kontamination neurovaskulärer Strukturen kann eine Amputation erforderlich machen

► **Histopathologische Auswertung**



Abb. 2 ▶ CT-gesteuerte, transpedikuläre Stanzbiopsie eines Knochentumors in einem Wirbelkörper der Brustwirbelsäule

Geschlossene Biopsie

Die Nadelbiopsie kann grundsätzlich klinisch nach Palpation oder unter Zuhilfenahme bildgebender Verfahren, wie Durchleuchtung, Sonographie oder CT, durchgeführt werden, wobei die CT die mit Abstand größte Genauigkeit und Sicherheit bietet (▣ **Abb. 2**).

Durch Fortschritte der Bildgebung ist die Nadelbiopsie mittlerweile in nahezu allen Körperregionen sicher und erfolgreich anwendbar. Ihr Vorteil liegt in der Möglichkeit der ambulanten und gleichzeitig für den Patienten schonenden Durchführbarkeit. Wenn es sich nicht um Kinder handelt, welche aus Angst nicht kooperationsfähig sind, ist meist nur eine Lokalanästhesie erforderlich, und die Lokalisation der Probeentnahme kann im Bild sehr gut dokumentiert werden [28].

Der Nachteil der Methode liegt in der begrenzten Menge des Biopsats und dem Risiko des sog. „sampling error“. Obwohl die Diagnose bei der sog. „core needle biopsy“ unter Verwendung einer Schneidnadel meist gestellt werden kann, empfiehlt es sich stattdessen, wenn mehr Gewebe für ausgedehntere Untersuchungen erforderlich ist, eine offene Inzisionsbiopsie durchzuführen, insbesondere wenn sich der in Frage stehende Befund in der Markhöhle eines kräftigen Röhrenknochens befindet.

Von einem gut eingespielten Team durchgeführt, erreicht die Nadelbiopsie jedoch eine Erfolgsrate von 90–95% (Metastasen) bzw. 70–85% bei primären Malignomen und infektiösen Befunden [1, 4, 9, 15, 16, 17, 18, 25, 32]. Dies gilt sowohl für das Grading als auch für die Artdiagnose.

Anhand von Feinnadelbiopsien können nur zytologische Punktionen durchgeführt werden – sie sind für die Diagnostik von Knochentumoren nicht geeignet, es sei denn zur Sicherung einer Metastase oder Dokumentation eines Lokalrezidivs.

Tumorgraduierung

Nach klinischer Untersuchung, Bildgebung, histopathologischer Diagnosestellung (lokales Staging) sowie der Identifizierung möglicher Metastasen (systemisches Staging) ist die Tumorgraduierung durchzuführen. Damit werden die lokale, anatomische Ausdehnung, das Grading und damit das Metastasierungspotenzial des Tumors beschrieben, wenn nicht bereits Metastasen vorliegen.

Das Staging bietet die Möglichkeit, einen spezifischen Behandlungsplan zu entwickeln und die Prognose abzuleiten. Ferner erlaubt es einen Ergebnisvergleich verschiedener Studien bzw. Patientengruppen [3]. Eingeteilt wird die Erkrankung in erster Linie aufgrund der lokalen Situation des Primärtumors, wobei der Hauptzweck jedoch die Abschätzung des Metastasenrisikos ist. Die Prognosefaktoren für ein Lokalrezidiv können von diesen Kriterien nicht abgeleitet werden.

Der Vorteil der Nadelbiopsie liegt in der ambulanten und schonenden Durchführbarkeit

Mittels Nadelbiopsie werden bei Grading und Artdiagnose hohe Erfolgsraten erreicht

Die Graduierung beschreibt die lokale, anatomische Ausdehnung

Hauptzweck des Stagings ist die Abschätzung des Metastasenrisikos

Bei allen Patienten mit malignen Knochentumoren ist ein Staging mittels Ganzkörperszintigraphie und Thorax-CT erforderlich

► **Lungenmetastasen**

► **Skipmetastasen**

Risikofaktoren für ein Lokalrezidiv bei Knochentumoren sind inadäquate Resektionsränder

Prognostische Variablen zum Staging von Weichteilsarkomen der Extremitäten sind Grading, Tumorgöße, Kompartimentstatus und Metastasierung

Das Stagingssystem für Knochentumoren beruht auf 3 Säulen [10]:

- Grading
- lokale Tumorausdehnung (Kompartimente) und
- Metastasen.

Dabei gibt das Grading die beste Abschätzung für das Metastasierungsrisiko (G0 entspricht kein Risiko, G1 entspricht <15% Risiko, „high grade G2“ entspricht einem Metastasierungsrisiko >15%) an. Bei allen Patienten mit malignen Knochentumoren ist ein systemisches Staging mittels Ganzkörperszintigraphie und CT des Thorax erforderlich. ► **Lungenmetastasen** kommen am häufigsten vor, Knochenmetastasen sind eher ungewöhnlich. Auch Lymphknoten oder andere Organe (z. B. Leber) sind nur in Ausnahmefällen betroffen. Für das systemische Staging beim Ewing-Sarkom oder primären Lymphom des Knochens ist eine Knochenmarkstanze erforderlich.

► **Skipmetastasen** beim Osteosarkom gehen mit einer ähnlich schlechten Prognose einher wie systemische Metastasen. Deshalb sollte beim lokalen Staging zur Erkennung dieser intrakompartimentären Metastasen die gesamte Länge des betroffenen Knochens mit den angrenzenden Gelenken dargestellt werden [29].

Im Stagingssystem nach Enneking et al [10] finden Grading, Kompartiment und Metastasierungsstatus Eingang (■ **Tab. 1**). Dies bedeutet für die verschiedenen Stadien in ansteigender Reihenfolge (I nach II, A nach B) ein zunehmendes Metastasierungsrisiko. Unabhängig vom Grading liegt beim Vorhandensein von Metastasen Stadium III vor.

Stadium-I-Läsionen erfordern eine komplette Resektion. Zur Reduktion des Metastasierungsrisiko bedürfen Stadium-II-Läsionen häufig einer Resektion mit Chemotherapie, während bei Stadium-III-Befunden oft Chemotherapie, lokale Tumorsektion und eine Resektion der Metastasen durchgeführt werden. Trotz dieser aggressiven Behandlung hat letztere Patientengruppe eine sehr schlechte Prognose.

Risikofaktoren für ein Lokalrezidiv bei Knochentumoren sind inadäquate Resektionsränder (intralesional oder marginal) und für hochmaligne Tumoren zusätzlich ein schlechtes Ansprechen auf Chemotherapie (<90% Tumornekrose; [23]). Ein Lokalrezidiv geht mit einem erhöhten Metastasierungsrisiko einher.

Zum Staging von Weichteilsarkomen der Extremitäten sind Grading, Tumorgöße, der Kompartimentsstatus und das Vorhandensein oder Fehlen von Metastasen als übliche prognostische Variablen gebräuchlich.

Grading. Das histologische Grading wird in 2, 3 oder 4 Stufen oder in niedrig bzw. hochmaligne eingeteilt.

Tumorgöße. Ein Durchmesser des Tumors ab 5 cm erwies sich als mit einem höheren Metastasierungsrisiko assoziiert.

Tab. 1 Stagingssystem. (Nach [10])

Stadium	Tumor	Metastase	Grad
IA	T1	M0	G1
IB	T2	M0	G1
IIA	T1	M0	G2
IIB	T2	M0	G2
III	T1 oder T2	M1	G1 oder G2

T1 intrakompartimentell, T2 extrakompartimentell, M0 keine Metastasierung, M1 Regional- oder Fernmetastase, G1 „low grade“, G2 „high grade“.

Tab. 2 AJCC-Stagingssystem für Weichteilsarkome. (Aus [24])

G	Histologisches Grading	T	Primärtumor (Durchmesser/Lokalisation)
G1	Niedrig, gut differenziert	T1	Tumor ≤5 cm
G2	Mittelgradig differenziert		T1a Oberflächlich gelegen ^a
			T1b Tief gelegen ^b
G3	Hoch, schlecht differenziert	T2	Tumor >5 cm im Durchmesser
			T2a Oberflächlich gelegen
			T2b Tief gelegen
N	Regionale Lymphknoten	M	Fernmetastasen
N0	Keine histologisch verifizierte regionale Lymphknotenmetastase	M0	Keine Fernmetastasen
N1	Histologisch verifizierte regionale Lymphknotenmetastase	M1	Fernmetastasen

Staging

I	T1a,b, N0M0, G1 T1a,b, N0M0, G1
II	T1a,b, N0M0, G2–3 T2a, N0M0, G2–3
III	T2b, N0M0, G2–3
IV	Jedes T, N1M0, jedes G Jedes T, N0M1, jedes G

AJCC American Joint Committee on Cancer.

^aOberflächlicher Tumor, außerhalb der Fascia superficialis lokalisiert, ohne sie zu infiltrieren.

^bTiefer Tumor unter der Fascia superficialis lokalisiert oder mit Infiltration oder Durchdringung der Faszie; retroperitoneale, mediastinale und Beckensarkome werden als tiefe Tumoren eingestuft.

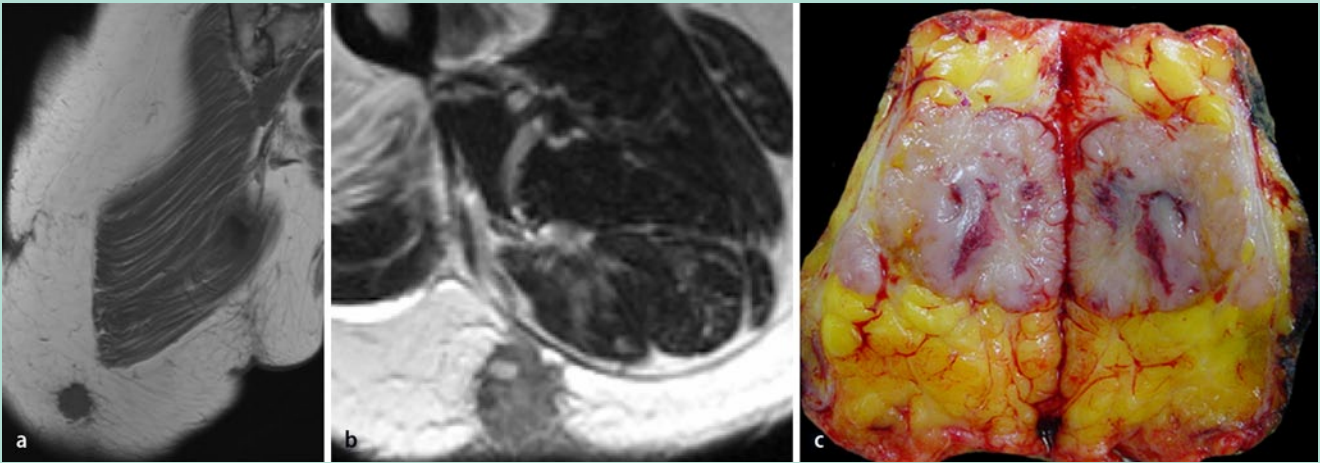


Abb. 3 ▲ Subkutanes malignes fibröses Histiozytom (MFH) rechts glutäal, G3, Stadium T1a, intrakompartimentär, a MRT, T1-Wichtung SE, b MRT, T2-Wichtung TSE (TurboSplinecho), c Makropräparat

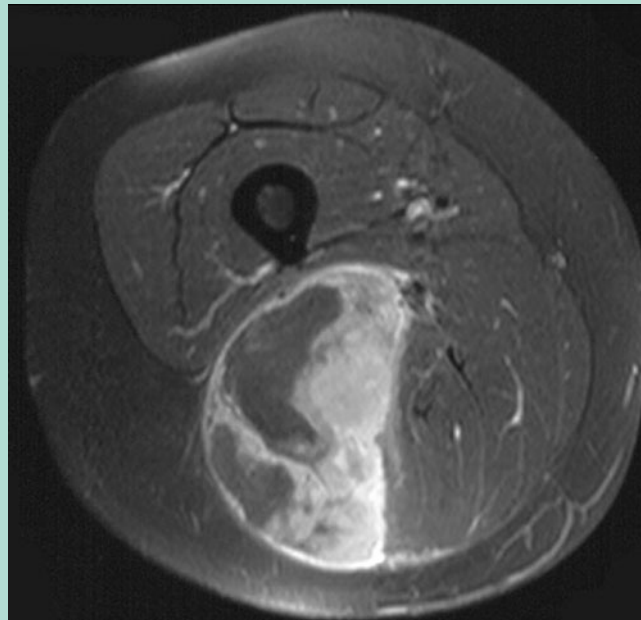


Abb. 4 ► Liposarkom rechter Oberschenkel dorsal, G3, Stadium T2b, intramuskulär, intrakompartimentär, MRT, T1-Wichtung fettgesättigt mit Kontrastmittel

Lokalisation. Hinsichtlich der Tumorage orientiert man sich an der Faszie. Oberflächlich dazu gelegene Befunde sind meist als „low-risk“, tiefe oder oberflächlich mit der Faszie verwachsene Befunde als „high-risk“ mit erhöhtem Metastasierungsrisiko einzustufen (■ **Abb. 3**).

Kompartimentstatus. Als Kompartimente werden anatomische Räume angesehen, die natürliche Barrieren für die Tumorausbreitung darstellen (■ **Abb. 4**). Ferner sind Kompartimentbegrenzungen auch durch Knochen, Periost, Gelenkknorpel, Gelenkkapsel, straffes fibröses Bindegewebe von Septen, Bänder und Sehnen definiert. Diese Kompartimente können zwar dazu benutzt werden, Resektionsränder bei der Planung der Operation festzulegen, sind jedoch für die Prognose von Weichteilsarkomen nicht entscheidend.

Metastasen. Da auch Metastasen von Weichteilsarkomen typischerweise in der Lunge auftreten, komplettiert eine CT-Untersuchung des Thorax das systemische Staging. Knochen-, lokale Lymphknoten- und sonstige viszerale Metastasen sind dagegen höchst selten. Eine Ausnahme bezüglich Lymphknotenmetastasen bildet das Klarzellsarkom und hinsichtlich Metastasierung in nicht pulmonale Lokalisationen das myxoides Liposarkom. Daher sollte bei diesen beiden Tumorentitäten das präoperative Staging auch eine CT-Untersuchung des Abdomens beinhalten.

Metastasen von Weichteilsarkomen sowie von Knochentumoren treten typischerweise in der Lunge auf

Für das Staging von Weichteilsarkomen sind die Einteilung nach Enneking, die AJCC- und die MSK-Klassifikation in Gebrauch

Für das Staging von Weichteilsarkomen sind 3 Systeme in Gebrauch. Hierzu zählen das System nach Enneking et al. (■ **Tab. 1**, [10]), welches sowohl auf Knochen- als auch auf Weichteilsarkome angewendet werden kann. Dessen Kompartimenteinteilung hat hinsichtlich des Metastasierungsrisikos bei den niedrig malignen Weichteilsarkomen einen eher geringen prognostischen Wert. Da extrakompartimentäre Tumoren meist groß und tief gelegen sind, stimmt die Klassifikation nach Enneking et al. (■ **Tab. 1**, [10]) in der prognostischen Einschätzung der höchsten Risikogruppe wiederum mit den weiteren Klassifikationen überein. Sowohl in der AJCC- (American Joint Committee on Cancer; ■ **Tab. 2**) als auch in der MSK-Klassifikation (MSK: Memorial Sloan-Kettering Cancer Center) werden die 3 wichtigsten Punkte bezüglich des Metastasierungsrisikos (Grading, Tumorgröße, Lokalisation) berücksichtigt [30].

Fazit für die Praxis

Die Diagnoseverzögerung beim malignen Knochentumor führt oft zu einer Prognoseverschlechterung. Zur schnellen und effektiven Diagnostik sollte einem vorgegebenen Algorithmus gefolgt werden. Bei der Biopsie als letzter Schritt des lokalen Stagings müssen technische/anatomische Erfordernisse einer möglichen endgültigen Resektion ins Kalkül gezogen werden. Die Durchführung der Biopsie an einem tumororthopädischen Zentrum ist daher dringend anzuraten.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Dr. H. Rechl

Klinik für Orthopädie und Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München
Ismaninger Straße 22, 81675 München
rechl@ortho.med.tum.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Babu NV, Titus VT, Chittaranjan S et al (1994) Computed tomographicaly guided biopsy of the spine. *Spine* 19:2436–2442
2. Bickels J, Jelinek JS, Shmookler BM et al (1999) Biopsy of musculoskeletal tumors. Current concepts. *Clin Orthop Relat Res* 368:212–219
3. Bieling P, Rehan N, Winkler P et al (1996) Tumor size and prognosis in aggressively treated osteosarcoma. *J Clin Oncol* 14:848–858
4. Bommer KK, Ramzy I, Mody D (1997) Fine-needle aspiration biopsy in the diagnosis and management of bone lesions: a study of 450 cases. *Cancer* 81:148–156
5. Campanacci M (1999) Bone and soft tissue tumors: clinical features, imaging, pathology and treatment. Springer, Berlin Heidelberg New York
6. Clark CR, Morgan C, Sonstegard DA et al (1977) The effect of biopsy-hole shape and size on bone strength. *J Bone Joint Surg Am* 59:213–217
7. Davies NM, Livesley PJ, Cannon SR (1993) Recurrence of an osteosarcoma in a needle biopsy track. *J Bone Joint Surg Br* 75:977–978
8. Dorfman HD, Czernak B (1998) Bone tumors. Mosby, St Louis
9. Dupuy DE, Rosenberg AE, Punyarthandhu T et al (1998) Accuracy of CT-guided needle biopsy of musculoskeletal neoplasms. *AJR Am J Roentgenol* 171:759–762
10. Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA (1980) A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. *J Bone Joint Surg Am* 62:1027–1030
11. Franzius C, Sciuk J, Daldrup-Link HE et al (2000) FDG-PET for detection of osseous metastases from malignant primary bone tumours: comparison with bone scintigraphy. *Eur J Nucl Med* 27:1305–1311
12. Franzius C, Daldrup-Link HE, Sciuk J et al (2001) FDG-PET for detection of pulmonary metastases from malignant primary bone tumors: comparison with spiral CT. *Ann Oncol* 12:479–486
13. Grimer RJ, Briggs TW (2010) Earlier diagnosis of bone and soft-tissue tumours. *J Bone Joint Surg Br* 92:1489–1492
14. Grimer R, Athanasou N, Gerrand C et al (2010) UK guidelines for the management of bone sarcomas. *Sarcoma* 2010:317462
15. Hau A, Kim I, Kattapuram S et al (2002) Accuracy of CT-guided biopsies in 359 patients with musculoskeletal lesions. *Skeletal Radiol* 31:349–353
16. Jelinek JS, Murphey MD, Welker JA et al (2002) Diagnosis of primary bone tumors with image-guided percutaneous biopsy: experience with 110 tumors. *Radiology* 223:731–737
17. Kornblum MB, Wesolowski DP, Fischgrund JS et al (1998) Computed tomography-guided biopsy of the spine. A review of 103 patients. *Spine* 23:81–85
18. Leffler SG, Chew FS (1999) CT-guided percutaneous biopsy of sclerotic bone lesions: diagnostic yield and accuracy. *AJR Am J Roentgenol* 172:1389–1392
19. Lodwick GS, Wilson AJ, Farrell C et al (1980) Determining growth rates of focal lesions of bone from radiographs. *Radiology* 134:577–583
20. Mankin HJ, Mankin CJ, Simon MA (1996) The hazards of the biopsy, revisited. Members of the Musculoskeletal Tumor Society. *J Bone Joint Surg Am* 78:656–663
21. Markel DC, Neumann KU, Steinau HU (1994) Appropriate techniques for musculoskeletal tumor biopsy. *Orthop Rev* 23:176–180
22. Peabody TD, Simon MA (1996) Making the diagnosis: keys to a successful biopsy in children with bone and soft-tissue tumors. *Orthop Clin North Am* 27:453–459
23. Picci P, Sangiorgi L, Rougraff BT et al (1994) Relationship of chemotherapy-induced necrosis and surgical margins to local recurrence in osteosarcoma. *J Clin Oncol* 12:2699–2705

24. Rechl H, Wörtler K, Weirich G et al. (2006) Weichteilsarkome – Epidemiologie, Diagnostik und Therapie. *Orthopäde* 35:1269–1278
25. Saifuddin A, Mitchell R, Burnett SJ et al (2000) Ultrasound-guided needle biopsy of primary bone tumours. *J Bone Joint Surg Br* 82:50–54
26. Schwartz HS, Spengler DM (1997) Needle tract recurrences after closed biopsy for sarcoma: three cases and review of the literature. *Ann Surg Oncol* 4:228–236
27. Simon MA, Biermann JS (1993) Biopsy of bone and soft-tissue lesions. *J Bone Joint Surg Am* 75:616–621
28. Skrzynski MC, Biermann JS, Montag A et al (1996) Diagnostic accuracy and charge-savings of outpatient core needle biopsy compared with open biopsy of musculoskeletal tumors. *J Bone Joint Surg Am* 78:644–649
29. Wuisman P, Enneking WF (1990) Prognosis for patients who have osteosarcoma with skip metastasis. *J Bone Joint Surg Am* 72:60–68
30. Wunder JS, Healey JH, Davis AM et al (2000) A comparison of staging systems for localized extremity soft tissue sarcoma. *Cancer* 88:2721–2730
31. Yanagawa T, Shinozaki T, Iizuka Y et al (2010) Role of 2-deoxy-2-[F-18] fluoro-D-glucose positron emission tomography in the management of bone and soft-tissue metastases. *J Bone Joint Surg Br* 92:419–423
32. Yao L, Nelson SD, Seeger LL et al (1999) Primary musculoskeletal neoplasms: effectiveness of core-needle biopsy. *Radiology* 212:682–686

CME-Fragebogen

kostenfreie Teilnahme für Abonnenten

Bitte beachten Sie:

- Antwortmöglichkeit nur online unter: CME.springer.de
- Die Frage-Antwort-Kombinationen werden online individuell zusammengestellt.
- Es ist immer nur eine Antwort möglich.

Welche Aussage zu Inzidenz von Sarkomen ist richtig?

- Der Großteil der gutartigen Knochenläsionen kommt zwischen der 5. und 6. Lebensdekade vor.
- Das Osteo- und das Ewing-Sarkom treten gehäuft in der 2. und 3. Lebensdekade auf.
- Chondro- und Fibrosarkome treten immer vor der 4. Lebensdekade auf.
- Myelome, Lymphome und Metastasen betreffen eher die jüngeren Altersgruppen vor dem 40. Lebensjahr.
- Das Osteosarkom ist ein Tumor des alten Menschen.

Bevorzugte Lokalisationen der folgenden Tumoren sind:

- Chondroblastom – epi-/epi-metaphysäre Region
- Riesenzelltumor – diaphysäre Region
- Osteosarkom – diaphysär
- Ewing-Sarkom – metaphysär
- Chondrosarkom – epiphysär

Welche Aussage zur Diagnostik ist richtig?

- Ein spezifischer Hinweis für das Vorliegen eines Myeloms oder einer metastasierenden Erkrankung beim Erwachsenen sind das Auftreten von Bence-Jones-Proteinen im Urin und eine Sturzsenkung.
- Ein spezifischer Hinweis für das Vorliegen eines Myeloms oder einer metastasierenden Erkrankung beim Erwachsenen ist eine Sturzsenkung.

- Verlässliche Tumormarker zur Diagnostik und Verlaufskontrolle von Sarkomen sind derzeit nicht verfügbar.
- Bei metastasiertem Prostatakarzinom kann das PSA keine wichtigen Anhaltspunkte zum Verlauf geben.
- Eine Sturzsenkung ist pathognomonisch für das Vorliegen eines Myeloms.

Wie ist die Abfolge des diagnostischen Algorithmus bei Verdacht auf das Vorliegen eines Knochentumors?

- Inspektion, Röntgen, spezielle Bildgebung, Laboruntersuchung, Biopsie
- Anamnese, Untersuchung, Röntgen, spezielle Bildgebung, Laboruntersuchung, Biopsie
- Anamnese, Untersuchung, Röntgen, spezielle Bildgebung, Laboruntersuchung, Resektion
- Anamnese, Röntgen, Laboruntersuchung, spezielle Bildgebung, Resektion
- Anamnese, Röntgen, spezielle Bildgebung, Biopsie, Resektion

Welche Aussage zum lokalen Wachstum ist richtig?

- Die mottenfraßartige Destruktion ist meist kein Zeichen aggressiven Wachstums.
- Die permeative Destruktion ist meist kein Zeichen aggressiven Wachstums.
- Das vom Osteosarkom gebildete Osteoid ist bildgebend nicht sichtbar.

- Die Periostreaktion kann Auskunft über die Aggressivität des Tumorwachstums geben.
- Ein umgebende Sklerosezone spricht für maligne Entitäten.

Welche Aussage zur Biopsie ist richtig?

- Mittels einer Inzisionsbiopsie können nur limitierte Gewebemengen gewonnen werden.
- Die Erfolgsrate der Inzisionsbiopsie ist unabhängig von der Erfahrung.
- Die Erfolgsrate der Biopsie hat keine effektiven Auswirkungen auf den Beginn der Therapie.
- Die Inzisionsbiopsie birgt keinerlei Risiken.
- Bei der Biopsieentnahme müssen technische/anatomische Erfordernisse einer möglichen endgültigen Resektion ins Kalkül gezogen werden.

Welche Aussage zur offenen im Vergleich zur geschlossenen Biopsie ist richtig?

- Bei einer Exzisionsbiopsie muss vor der Biopsie bzw. Resektion die Diagnose durch entsprechende Bildgebung nicht eindeutig gesichert sein.
- Bei Lokalisation der Läsion z. B. im Bereich der Axilla oder der Kniekehle ist eine radikale Biopsie absolut anzustreben.
- Das größte Risiko bei der offenen Biopsie besteht in der nicht sachgemäßen Durchführung durch den Operateur.

- Bei der offenen Biopsie ist es ratsam, nicht direkt auf den Tumor zuzugreifen, sondern möglichst mehrere Kompartimente zu eröffnen.
- Um Fehldiagnosen zu vermeiden, soll beim Weichteilsarkom eine evtl. vorhandene Periostreaktion biopsiert werden.

Bei Vergleich der offenen mit der geschlossenen Biopsie ist folgende Aussage richtig:

- Bei der geschlossenen Nadelbiopsie ist es möglich, eine gleich große Menge an Biopsat bei geringerem Komplikationsrisiko zu entnehmen.
- Als Vorteil ist zu nennen, dass die geschlossene Biopsie unter Bildkontrolle sicher und für den Patienten ambulant und schonend durchgeführt werden kann.
- Nachteilig ist für die offene Methode das Risiko der sog. „sampling errors“ zu benennen.
- Feinnadelbiopsien sind zur Diagnostik von Knochentumoren gut geeignet.
- Die Feinnadelbiopsie ist in heutiger Zeit obsolet.

Das Stagingssystem für Knochentumoren beruht auf 3 Säulen: Grading, lokale Tumorausdehnung (Kompartimente) und Metastasen. Welche Aussage dazu ist richtig?

- Grading liefert die am wenigsten brauchbaren Informationen bezüglich eines Metastasierungsrisikos.



Mitmachen, weiterbilden und CME-Punkte sichern durch die Beantwortung der Fragen im Internet unter CME.springer.de

- Bei Auftreten von Sarkommetastasen stehen an erster Stelle Lebermetastasen, gefolgt von Knochen- und Lungenmetastasen.
- So genannte Skipläsionen finden sich v. a. beim Chondrosarkom.
- Eine lymphogene Tumoraus-saat findet sich häufig bei Knochensarkomen.
- Zur Planung der endgültigen Tumorresektion und operativen Rekonstruktion muss sichere Kenntnis über mögliche Skipläsionen bestehen.

Bei der Beurteilung von Weichteilsarkomen ist folgende Aussage richtig:

- Das histologische Grading wird stufenweise bzw. niedrig und hoch maligne eingeteilt.
- Bei allen Tumoren >5 cm zeigt sich ein höheres Metastasierungsrisiko.
- Bezüglich der Tumorage und der Einteilung in „High“- bzw. „Low-Risk“-Befunde orientiert man sich an der Lage zum Gelenk.
- Kompartimentgrenzen können grundsätzlich nicht als Resektionsränder bei der Operationsplanung oder als Entscheidungskriterium für die Prognose von Weichteilsarkomen herangezogen werden.
- Bei den meisten Weichteilsarkomen ist eine marginale Exzisionsbiopsie als Resektionsmethode der Wahl ausreichend.

Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate auf CME.springer.de verfügbar. Den genauen Einsendeschluss erfahren Sie unter CME.springer.de

CME.springer.de

 Springer Medizin

Newsletter abonnieren

Warten Sie nicht länger auf den Postboten. Bestellen Sie jetzt Ihren kostenlosen Online-Fachnewsletter!

Zusammengestellt von der Redaktion der Springer Fachzeitschriften und Bücher erhalten Sie monatlich aktuelle CME-Beiträge, News, Podcasts, Hörbeiträge und vieles mehr aus der ganzen Welt der Medizin direkt in Ihr E-Mail-Postfach.



Bestellen Sie jetzt unter CME.springer.de/Newsletter Ihren Fachnewsletter:

- CME.springer.de Aktuell
- Springer Update Gynäkologie
- Springer Update Innere Medizin
- Springer Update Orthopädie / Unfallchirurgie

Bei Fragen hilft Ihnen unser Helpdesk gerne weiter: CME@springer.com

CME.springer.de/Newsletter

Hier steht eine Anzeige.

