

Orthopäde 2004 · 33:603–613  
 DOI 10.1007/s00132-004-0651-2  
 Online publiziert: 31. März 2004  
 © Springer-Verlag 2004

**Redaktion**

R. Graf · Stolzalpe  
 D. Kohn · Homburg/Saar  
 J. Löhner · Hamburg  
 H.-P. Scharf · Mannheim

Die Beiträge der Rubrik „Weiterbildung · Zertifizierte Fortbildung“ sollen dem Facharzt als Repetitorium dienen und dem Wissensstand der Facharztprüfung für den Arzt in Weiterbildung entsprechen. Die Rubrik beschränkt sich auf gesicherte Aussagen zum Thema.



## Willkommen zur Zertifizierten Fortbildung bei Springer!

Das Zertifizierungsportal von Springer [cme.springer.de](http://cme.springer.de) bietet Ihnen neben der Online-Version der aktuellen Fort- und Weiterbildungsbeiträge auch die Möglichkeit, die Fragen am Ende dieses Beitrags online zu beantworten und somit wichtige Zertifizierungspunkte zu sammeln. Die Teilnahme ist kostenlos und beschränkt sich im Hinblick auf eine eindeutige Identifizierung auf Individualabonnenten der Zeitschrift.

Für diese Fortbildungseinheit erhalten Sie drei Fortbildungspunkte, wenn Sie 70% der Fragen richtig beantwortet haben bzw. Ihr Ergebnis nicht unter dem Durchschnitt aller Teilnehmer liegt. Zwei Tage nach Einsendeschluss können Sie die Auswertung und damit Ihre Teilnahmebestätigung unter [cme.springer.de](http://cme.springer.de) abrufen. Reichen Sie Ihre Teilnahmebestätigung zur Erlangung des freiwilligen Fortbildungszertifikats bei Ihrer zuständigen Ärztekammer ein.

Diese Initiative ist zertifiziert von der Landesärztekammer Hessen und der Nordrheinischen Akademie für Ärztliche Fort- und Weiterbildung und damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung:

**Springer-Verlag GmbH & Co. KG**  
**Redaktion Facharztzeitschriften**  
**CME-Helpdesk, Tiergartenstraße 17**  
**69121 Heidelberg**  
**E-Mail: [cme@springer.de](mailto:cme@springer.de)**

**[cme.springer.de](http://cme.springer.de)**

C. Neugebauer<sup>1</sup> · R. Graf<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klagenfurt

<sup>2</sup> Abteilung für Orthopädie, Allgemeines und orthopädisches Landeskrankenhaus, Stolzalpe

# Gutachterliche Probleme bei der Beurteilung von Osteomyelitiden

## Zusammenfassung

Osteomyelitiden lassen sich ätiologisch in hämatogene (endogene) und posttraumatische (exogene) Formen unterscheiden. Beide Formen können zu erheblichen Dauerschäden führen oder noch nach geraumer Zeit rezidivieren. Im Rahmen der Begutachtung von Osteomyelitiden stehen vor allem die Frage nach einem ärztlichen Behandlungsfehler oder die Klärung eines Zusammenhangs mit einem postulierten Trauma im Vordergrund. Der vorliegende Beitrag beschreibt die gutachterlichen Aspekte der Osteomyelitiden von langen Röhrenknochen, der Wirbelsäule sowie bei Kindern. Neben möglichen Schadensersatzforderungen aufgrund eines Dauerschadens sind auch denkbare Folgeschäden wie Fistelkarzinome oder eine Amyloidose von gutachterlicher Bedeutung. Die nachvollziehbare Klärung der Kausalität eines auslösenden Traumas ist dagegen für die Anerkennung von Forderungen an Unfallversicherungen von essenzieller Bedeutung.

## Schlüsselwörter

Osteomyelitis · Begutachtung · Gutachten · Behandlungsfehler · Spätschäden

## Problems involved in expert opinions to assess cases of osteomyelitis

### Abstract

Cases of osteomyelitis can be differentiated according to hematogenous (endogenous) and post-traumatic (exogenous) forms. Both types can lead to considerable permanent damage or recur even after a fairly long time. In the formulation of an expert opinion to assess cases of osteomyelitis, the foremost question concerns a possible error in treatment or clarification of a connection to a postulated trauma. The present article describes aspects of expert opinions on cases of osteomyelitis of the long bones, spinal column, and in children. In addition to potential claims for compensation for harm caused by permanent damage, other conceivable sequelae such as fistula carcinoma or amyloidosis are relevant for expert opinions. In contrast, substantiated clarification of the causality of a triggering traumatic event is essentially important for recognition of claims against accident insurance companies.

### Keywords

Osteomyelitis · Expert assessment · Expert report · Treatment error · Late injuries

## Allgemeine gutachterliche Problemstellung

Der orthopädische Gutachter wird Osteomyelitisfälle hauptsächlich in zwei Formen abzuhandeln haben:

1. die Auswirkungen einer posttraumatischen Osteomyelitis,
2. Zusammenhänge bei hämatogener Osteomyelitis (insbesondere pathologischer Fraktur eines Wirbelkörpers) mit einem behauptetem Trauma.

### ▶ Traumatische Osteomyelitis

Eine ▶ **traumatische Osteomyelitis** entsteht bei offenen Frakturen, aber auch bei chirurgischen Eingriffen (Umstellungsosteotomie, Gelenkprothesen). Die Osteomyelitis verursacht einen hohen Leidensdruck und eine lange Behandlung. Sie kann nicht immer geheilt werden und wenn, meist nur mit Defektschäden. Auch nach jahrelangem Ruhen kann eine Osteomyelitis wieder ausbrechen, ohne dass dieser Rückfall verhindert werden kann. Die Begutachtung beschäftigt sich daher mit den Dauerschäden im Sinne der gesetzlichen und privaten Unfallversicherung sowie dem Behandlungsverlauf im Fall eines behaupteten ärztlichen Behandlungsfehlers.

### ▶ Hämatogene Osteomyelitis

Gutachten nach ▶ **hämatogenen Osteomyelitiden** haben sich mit der Frage der Rolle eines Traumas zu beschäftigen und dies in Zusammenhangsgutachten abzuklären. Osteomyelitiden im Erwachsenenalter betreffen meist die Wirbelsäule und die langen Röhrenknochen mit der Möglichkeit einer pathologischen Fraktur.

Die Abklärung der Kausalität ist oft eine schwierige gutachterliche Aufgabe

Wenn nun ein Bagateltrauma während des meist langen Krankheitsverlaufs aufgetreten ist, wird manchmal dieser nachträgliche Unfall für das ganze Ausmaß der Schädigung verantwortlich gemacht. Auf der anderen Seite können Bagateltraumen tatsächlich eine hämatogene Osteomyelitis bahnen, insbesondere bei Kindern. Die Abklärung der Kausalität ist unter Umständen eine schwierige gutachterliche Aufgabe.

## Klassifikation

### ▶ Einteilung von Cierny u. Mader

In der Literatur wird meist nach der ▶ **Einteilung von Cierny und Mader** [11, 20]; **■** Tabelle 1) klassifiziert. Die Klassifikation bezieht die Abwehr des Patienten, die anatomische Natur der Erkrankung, die Faktoren der Behandlung und der Prognose ein. Die Stadieneinteilung kombiniert 4 anatomische Erkrankungstypen und 3 Patiententypen aus der sich 12 klinische Stadien der Osteomyelitis ergeben. Sie wird für Therapieentscheidungen herangezogen und wird als dynamisches System dem Heilungsverlauf angepasst.

### ▶ Klassifikation nach Waldvogel

Die ▶ **Klassifikation nach Waldvogel** teilt nach der Ätiologie ein in [11]:

- hämatogene Osteomyelitis;
- Osteomyelitis aufgrund eines benachbarten Herdes (mit oder ohne Gefäßinsuffizienz);
- chronische Osteomyelitis (Knochennekrose).

## Nomenklatur

Nach der Entstehungsweise unterscheiden sich:

- hämatogene (endogene) Osteomyelitis,
- exogene (traumatische) Osteomyelitis.

Nach dem Verlauf kann eingeteilt werden in:

- akute Osteomyelitis,
- sekundär chronische Osteomyelitis,
- primär chronische oder subakute Verlaufsform.

### ▶ Sonderformen

▶ **Sonderformen:** Frühgeborenen- und Säuglingsosteomyelitis, hämatogene multifokale Osteomyelitis, Osteomyelitis sklerosans Garré, Brodie-Abszess.

Tabelle 1

**Stadiensystem der Osteomyelitis nach Cierny und Mader**

Anatomische Typisierung:	
Stadium 1:	Markraumosteomyelitis
Stadium 2:	Oberflächliche Osteomyelitis
Stadium 3:	Begrenzte kortikale Osteomyelitis
Stadium 4:	Diffuse, Gewebegrenzen überschreitende Osteomyelitis
Rein systemische Faktoren (Bs):	Lokal (Bl):
Diabetes mellitus	Gefäßkrankheiten
Nieren- und Lebersversagen	Venöse Insuffizienz
Mangelernährung	Ausgedehnte Vernarbung
Chronische Hypoxie	Arthritis
Immunsuppression	Chronisches Lymphödem
Immundefizit	Neuropathie
Krebserkrankung	Nikotinabusus (mind. 2 Packungen/Tag)
Altersextreme	

Wegen der unterschiedlichen gutachterlichen Aspekte werden die Osteomyelitiden

- der Röhrenknochen,
- der Wirbelsäule,
- bei Kindern

in getrennten Kapitel dargestellt.

## Erkrankung und Trauma bei Osteomyelitis der Röhrenknochen

### Gutachterliche Problemstellung

Neben der Frage nach der ► **Ursache einer Osteomyelitis** ist gutachterlich zu beurteilen ob sie ausgeheilt ist oder ob ► **Rezidive** zu erwarten sind, also ob der Dauerschaden schon eingeschätzt werden kann oder ob noch Spätschäden auftreten können.

### Ätiopathogenese

Bei der chronischen Osteomyelitis sind 60% posttraumatisch, 25% hämatogen und 15% aufgrund eines Hautulkus entstanden [20]. ► **Prädisponierend** wirken: das Ausmaß des Weichteil- und Fraktur Schadens, Frakturlokalisation, vorbestehende lokale Pathologien durch Gefäßerkrankungen, Hautulzera oder Osteopathien. Eine Instabilität im Frakturbereich ist eine der wichtigsten infektfördernden Faktoren.

Wie in der Cierny-Mader-Klassifikation ausgedrückt wird, ist der ► **Allgemeinzustand** des Patienten mit von entscheidender Bedeutung. Bei hohem Alter, Diabetes mellitus, generalisierten Gefäßerkrankungen, Adipositas, Mangelernährung, Infektherden, Tumorerkrankung, Immundefekten und bei Verwendung von immundeprimierenden Medikamenten besteht ein deutlich erhöhtes Risiko.

Rund 60–70% der offenen Frakturen werden beim Unfall mit Bakterien der Umgebung oder der Haut kontaminiert, aber nur wenige dieser Patienten bekommen eine Osteomyelitis. Diese wird meist durch im Spital erworbene Keime verursacht [23].

Der häufigste Keim ist auch hier – wie bei der infektiösen Arthritis – ► **Staphylococcus aureus** gefolgt von koagulase negativen Staphylokokken. *Staphylococcus aureus* haftet besonders gut an Metallimplantaten, während sich *Staph. epidermidis* an Kunststoffimplantaten (Gelenkprothesen) anlagert [2].

Es können auch Mischinfektionen vorliegen. Als Verursacher von Knocheninfektionen wurden alle bekannten Keime bis hin zu ► **Mykosen** isoliert, die einen besonders protrahierten Verlauf verursachen [4].

- **Ursache einer Osteomyelitis**
- **Rezidiv**

### ► **Prädisponierende Faktoren**

Instabilität im Frakturbereich ist eine der wichtigsten infektfördernden Faktoren

- **Allgemeinzustand**

Die Osteomyelitis wird meist durch im Krankenhaus erworbene Keime verursacht

- **Staphylococcus aureus**

- **Mykosen**

Bei geschlossenen Frakturen kann eine hämatogene Streuung eine sekundäre Osteomyelitis verursachen

- ▶ **Nikotin**
- ▶ **Diabetes mellitus**

▶ **Schmerz**  
Fieber und Laborwerte sind oft keine verlässlichen Zeichen

- ▶ **Röntgendiagnostik**

Eine MRT-Untersuchung kann meist früher entscheidende Hinweise geben

Postoperative Artefakte überlagern im MRT osteomyelitische Veränderungen

- ▶ **Knochenscan**
- ▶ **Szintigraphische Methoden**
- ▶ **Computertomographie**

- ▶ **Chirurgische Resektion**

Das Ausmaß der Resektion richtet sich nach der Durchblutung

Bei geschlossenen Frakturen kann eine hämatogene Streuung bei transitorischen Bakteriämien durch Venenkatheter, Harnkatheter oder einen Harnwegsinfekt eine sekundäre Osteomyelitis verursachen. Allerdings haben Septikämien bei solchen Begleiterkrankungen einen milden Verlauf und weniger als 1% verursachen diese Komplikation bei Erwachsenen [22].

Besonders in der angelsächsischen Literatur wird immer wieder ausdrücklich auf die negative Auswirkung von ▶ **Nikotin** auf die Mikrodurchblutung auch des Knochens hingewiesen [11, 21]. Bei ▶ **Diabetes mellitus** ist nicht nur die schlechte Durchblutung als Prädispositionsfaktor von Bedeutung, sondern auch die Neuropathie, sodass die Schmerzwahrnehmung herabgesetzt ist; Fieber und Schwellung fehlen beim Auftreten einer Infektion häufig [11].

## Häufigkeit

Die Literaturangaben sind wegen uneinheitlicher Infektdefinitionen, Graduierungen und variierender Bezugsgrößen schwer zu vergleichen. Die Infektionsraten der einzelnen anatomischen Regionen bei den jeweiligen Verletzungstypen sind in der Spezialliteratur angeführt [18].

## Diagnostische Prinzipien

Wie bei der Arthritis sind die klinischen Zeichen nicht spezifisch. Auch hier ist der ▶ **Schmerz** das führende Symptom. Fieber ist nicht immer vorhanden, ebenso sind die Laborwerte (Leukozyten, BSG, CRP) nicht verlässlich positiv beim Vorliegen einer Osteomyelitis in der Wirbelsäule. Fieber ist nur bei 85% der Patienten vorhanden, Leukozyten sind bei 58% der Patienten nicht erhöht [1].

Das ▶ **Röntgenbild** zeigt am Anfang der Erkrankung Veränderungen, die schwer von degenerativen zu unterscheiden sind. Aus diesem Grund rechtfertigt schon der bloße Verdacht einer Osteomyelitis die Veranlassung einer MRT-Untersuchung. Röntgenologische Veränderungen treten 4–8 Wochen nach Krankheitsbeginn auf, während eine MRT-Untersuchung bereits viel früher entscheidende Hinweise geben kann. Die MRT-Untersuchung hat bei einer akuten Osteomyelitis eine Sensibilität von 96% bis 100% und einer Spezifität von 95%. Bei subakuter Osteomyelitis kann die MRT-Untersuchung jedoch ein unspezifisches Bild ergeben.

Nach Operationen am Knochen ist die MRT-Untersuchung im Bezug auf eine Osteomyelitis über mindestens 6 Monate nicht aussagekräftig, da die postoperativen Artefakte die osteomyelitischen Veränderungen überlagern.

Ein ▶ **Knochenscan** ist bereits 2 Tage nach dem Krankheitsbeginn positiv, allerdings mit einer Spezifität von nur 75% [10]. Als Differenzialdiagnose der Veränderungen kommt neben der pathologischen Kompressionsfraktur ein Neoplasma oder eine Osteoporose in Frage.

▶ **Szintigraphische Methoden** (3-Phasen-Skelettszintigraphie, Immunszintigraphie mit markierten Granulozyten, Leukozytenszintigraphie) ergänzen die MRT-Darstellung, sind aber im Vergleich zur MRT nicht spezifisch. Sequester zeigen sich gut in der ▶ **Computertomographie** (im Gegensatz zum MRT; [3, 10]).

## Therapieprinzipien

Die Therapiemaßnahmen sind vielfältig und können im Rahmen dieser gutachtengewichteten Darstellung nur orientierend aufgezeigt werden.

Die ▶ **chirurgische Resektion** des befallenen Knochens hat entsprechend der Cierny-Mader-Klassifikation abgestuft zu erfolgen. Das Ausmaß der Resektion richtet sich nach der Durchblutung: avitales Gewebe muss möglichst entfernt werden. Schwierig ist die Feststellung der Durchblutung im Knochen: die Darstellung mit Farbstoffen oder Laser-Dopplermessung ist nicht allgemein gebräuchlich. Meist richtet man sich nach den Blutpunkten, die an der Resektionsfläche eines durchbluteten Knochens auftreten. Bei Pa-

tienten des Typs A nach Cierny-Mader muss die Resektion nicht so ausgedehnt sein wie bei denjenigen vom Typ B. Diese Gruppe hat aber trotzdem ein höheres Risiko für ein Rezidiv [20].

Die ► **Antibiotikagabe** muss nicht ausnehmend lang sein: es genügt meist eine parenterale Verabreichung für eine Woche, gefolgt von oraler Einnahme über weitere 5 Wochen. Der Therapieerfolg hängt vom Grad der Knochenbeteiligung und der Art des Keimes ab [21].

Im angelsächsischen Raum beinhaltet das Therapiekonzept bei einer chronischen Osteomyelitis auch ein Programm zur Beendigung des Rauchens [12]. Über die Details der Behandlung der Osteomyelitis im Einzelnen (z. B. infizierter Marknagel, infizierte Pseudarthrose, infizierte Endoprothesen etc.) ist auf die Spezialliteratur zu verweisen.

Auf das erhöhte Risiko von Schadensersatzforderungen gegen den Arzt im Fall von Osteomyelitis ist hinzuweisen [2]. Es handelt sich bei diesem Zustand um eine langwierige und für den Patienten (und auch seinen Arzt) frustrierende Situation. Sie verursacht neben sozialen Nachteilen auch finanzielle Verluste. In der angelsächsisch-amerikanischen Literatur finden sich deswegen neben den Behandlungsvorschlägen auch Ratschläge im Umgang mit der rechtlichen Situation (Anwälten). Trotz der unangenehmen Situation sollte man die Beziehung zum Patienten (und seinem Anwalt) konstruktiv gestalten, aber nicht der Forderung nachgeben unangenehme Maßnahmen zu vermeiden: die beste Verteidigung ist ein gutes Behandlungsergebnis [19].

## Folgeschäden

Etwa 10% der Fälle mit vermeintlich abgeheilter Osteomyelitis haben ein ► **Rezidiv** mit einer Latenz von manchmal vielen Jahren. In der Studie vom Simpson [20] sind Rückfälle nach bis zu 5 Jahren beschrieben; Marsh [14] zitiert Berichte über Rezidive auch nach 70 Jahren Ruhe.

Aus gutachterlicher Sicht muss bei der Beurteilung von Fällen mit einer Osteomyelitis darauf hingewiesen werden, dass auch nach Jahren der Ruhe ein Rezidiv nicht ausgeschlossen werden kann. Der Gutachter kann sich nicht auf eine Jahreszahl festlegen, ab der damit zu rechnen ist, dass die Osteomyelitis endgültig geheilt ist (was sich Haftpflichtversicherungen aber wünschen, um einen Fall liquidieren zu können).

Des Weiteren muss er darauf hinweisen, dass im Fall einer chronischen fistulierenden Osteomyelitis in 0,3% ein ► **Fistelkarzinom**, aber auch eine ► **Amyloidose** mit organisiertem Organbefall auftreten kann [9].

## Osteomyelitis und Diszitis der Wirbelsäule

### Gutachterliche Problemstellung

Für den Gutachter ist dieses Thema aus zwei Gründen von Bedeutung:

- bei primärer hämatogener Osteomyelitis der Wirbelsäule mit pathologischen Frakturen kann ein Bagateltrauma als Ursache angeschuldigt werden (Dauerschaden im Sinne der privaten Unfallversicherung);
- die infektiöse Spondylodiszitis muss als Differenzialdiagnose persistierender Rückenschmerzen unter Berücksichtigung der iatrogenen Spondylitis nach Bandscheibenoperationen berücksichtigt werden.

### Hämatogene Osteomyelitis

Die hämatogene Osteomyelitis findet sich beim Erwachsenen wesentlich häufiger an der Wirbelsäule als an den Röhrenknochen (bei Kindern liegt es umgekehrt). Der Krankheitsverlauf kann anfangs untypisch und schleichend sein, was die Gefahr einer Diagnoseverschleppung in sich birgt. Gerade im Bereich der Wirbelsäule ist der Krankheitsverlauf schleichend: durchschnittlich vergehen 4 Monate zwischen Symptombeginn und Diagnosestellung [6].

### ► Antibiotikagabe

Bei chronischer Osteomyelitis: Beendigung des Rauchens

Bei Osteomyelitis besteht ein erhöhtes Risiko von Schadensersatzforderungen gegen den Arzt

### ► Rezidiv

Auch nach Jahren der Ruhe kann ein Rezidiv nicht ausgeschlossen werden

### ► Fistelkarzinom

### ► Amyloidose

Der schleichende, untypische Krankheitsverlauf birgt die Gefahr der Diagnoseverschleppung



► **Tuberkulöse Osteomyelitis**

► **Erkrankungsrate**

- **Biopsie**
- **Kulturen**
- **Histologische Untersuchung**

Die Histologie kann nicht immer zwischen einem traumatischen Kompressionsbruch und einer osteomyelitischen pathologischen Fraktur unterscheiden

- **Magnetresonanztomographie**
- **Knochenscan**

► **Kausalitätsbeurteilung**

Geringfügige Traumen können gutachterlich nur dann anerkannt werden, wenn zumindest eine Fraktur der Endplatte entstanden ist

Die Erkrankung beginnt meist im Bandscheibenraum und in der benachbarten Endplatte des Wirbelkörpers. Selten ist ausschließlich der knöchernen Wirbelkörper betroffen [1, 7]. Die ► **tuberkulöse Osteomyelitis** ist in unseren Breiten zwar sehr selten, aber darf als Ursache nicht außer Acht gelassen werden. Auch hier gilt – wie bei der unspezifischen Osteomyelitis, dass ein negativer Befund in der Kultur oder im mikroskopischen Präparat keinen Ausschluss einer spezifischen Infektion zulässt, da der direkte Nachweis der Mykobakterien trotz vorliegender Infektion nicht verlässlich gelingt [16].

Die Erkrankung ist selten, aber präsent: Im Schwerpunktkrankenhaus Stolzalpe in Österreich wurden im Jahr 2000 von 495 Wirbelsäulenoperationen 11 wegen einer hämatogenen Infektion durchgeführt (2,4%). Dieses ► **Erkrankungsrate** war in den letzten Jahren konstant.

### Diagnostik

► **Biopsien** können, müssen aber nicht entscheidende Hinweise geben. So sind auch (wie bei der septischen Arthritis) die bakteriellen ► **Kulturen** nicht immer positiv.

Ähnlich verhält es sich mit den Ergebnissen der ► **histologischen Untersuchung** nach Biopsien: gerade eine chronische Osteomyelitis zeigt ein buntes histologisches Bild weil neben Regionen von Knochenabbau auch Knochenaufbau stattfindet. Dies kann gerade bei der Klärung der Kausalitätsfrage Verwirrung stiften, wenn als Ursache einer Wirbeldeformierung zwischen einem traumatischen Kompressionsbruch und einer osteomyelitischen pathologischen Fraktur zu unterscheiden sind. Wenn die Biopsie aus einer bestimmten Stelle entnommen wird, kann sie ausschließlich reaktiven Knochenaufbau zeigen, was fälschlicherweise als (posttraumatischer) Kallus fehlgedeutet werden kann. Ein solcher histologischer Befund kann (neben dem Kausalitätsbedürfnis des Patienten) das labile Gleichgewicht in der Diagnostik von einer pathologischen in Richtung posttraumatische Deformierung kippen. Erst der weitere, für eine Osteomyelitis typische Verlauf wird die anfänglichen Irrungen relativieren.

Weil die Histologie, die Punktate und die Probenbiopsien bei Wirbelsäulenveränderungen nicht verlässlich aussagekräftig sind, verzichten manche Zentren auf diese Untersuchungen, wenn eine Operation aufgrund der eingetretenen Fehlstellung unvermeidlich ist.

Für ► **Magnetresonanztomographie** und ► **Knochenscan** gelten die gleichen Prinzipien wie für die Osteomyelitis der Röhrenknochen (s. oben).

### Kausalität bei stumpfem Trauma

Von besonderer gutachterlicher Bedeutung ist die Rolle eines stumpfen Traumas bei der Entstehung der Osteomyelitis der Wirbelsäule. Die ► **Kausalitätsbeurteilung** in Gutachten bei erworbenen Wirbelsäulendeformitäten ist deswegen brisant, da gerade hier das Bestreben besteht, auch bei Erkrankungen Versicherungsleistungen zu erlangen, die auf Unfallfolgen beschränkt sind.

Nach Kenntnisnahme der Diagnose „Wirbelsäulenosteomyelitis“, spätestens aber bei der Diagnose „pathologische Fraktur“ entsteht bei manchen Patienten die subjektive Erinnerung an ein Bagateltrauma (Kausalitätsbedürfnis) oder aber es wird ein Unfall zur Optimierung der Versicherungslage erfunden.

Leichtere Traumen können nur unter bestimmten Voraussetzungen bei der Entstehung einer Wirbelsäulenosteomyelitis eine Rolle spielen. Eine Kausalität kann gutachterlich nur dann anerkannt werden, wenn zumindest eine Fraktur der Endplatte entstanden ist. Die daraus folgende Durchblutungsstörung und Nekrose in diesem Bereich kann bei Disposition die Ansiedelung von Keimen durch eine hämatogene Ausbreitung möglich machen. Hat vor dem Unfall keine Septikämie bestanden und ist auch kein infektiöser Focus behandelt worden, wäre höchstwahrscheinlich ohne die Prädispositionsstelle keine Osteomyelitis aufgetreten. Es ist dann eine Kausalität anzuerkennen.

Für die Anerkennung einer Kausalität unzureichend ist ein Bagateltrauma mit einem einfachen Weichteilschaden wie z. B. eine Zerrung oder eine Gelenkblockade.

Folgende ► **Kriterien zur gutachterlichen Anerkennung** eines Kausalzusammenhangs zwischen einer Wirbelsäulenosteomyelitis und einem Trauma sind zu prüfen:

- Beschwerdefreiheit in der Wirbelsäule mindestens 6 Monate vor dem Unfall;
- der Verletzungsmechanismus muss schwer genug sein, um zumindest einen leichten Kompressionsbruch eines Wirbelkörpers zu verursachen;
- die traumatische Deformierung eines Wirbelkörpers sollte vor einer Osteomyelitis bildlich dargestellt worden sein oder als frisch erkennbar sein;
- muss ein ► **anatomischer Zusammenhang** zwischen knöcherner Traumafolge und der Lokalisation der Osteomyelitis bestehen;
- die Symptome einer Infektion müssen in direktem zeitlichen Zusammenhang nach dem Unfall vorhanden sein.

Der ► **zeitliche Zusammenhang** zwischen dem Unfall mit dem Kompressionsbruch und dem Auftreten der Osteomyelitis ist relativ weit zu beurteilen [5, 10, 11].

### Hämatogene bzw. iatrogene Spondylodiszitis

Eine Spondylitis ist in aller Regel am Krankheitsbeginn unspezifisch und der Verlauf kann schleichend sein. Dann wird als Diagnose „Lumbalgie“, „Lumbago“ oder auch „Lumboischialgie“ festgestellt, wenn pseudoradikuläre und radikuläre Ausstrahlungen vorhanden sind. Diese werden jedoch nicht nur von einem Bandscheibenvorfall, sondern auch durch eine Diszitis ausgelöst. Eine Spondylitis wird im Anfangsstadium in 90% der Fälle fehldiagnostiziert.

Von den ► **bildgebenden Untersuchungen** sind auch die Resultate einer MRT-Untersuchung nicht unkritisch zu übernehmen. Es ist bekannt, dass 35% der Patienten über 45 Jahren Degenerationsanomalien im Bereich der Bandscheiben haben, die völlig asymptomatisch sind, und dass von Patienten über 60 Jahren nahezu 1/3 asymptomatische Bandscheibenvorfälle in einer oder mehr lumbalen Regionen haben [13, 15]. Auch können die tatsächlichen spondylitischen Veränderungen im MRT oder CT als Bandscheibenvorfall fehlinterpretiert werden und zu einer Operation unter falschen Voraussetzungen führen.

Die Spondylitis als ► **iatrogene Folge** einer Bandscheibenoperation tritt in 0,7–3,7% der Fälle auf. Eine retrospektive Studie [25] hat gezeigt, dass von 97 überprüften postoperativen Spondylitiden tatsächlich nur 9 nach Bandscheibenoperationen entstanden waren, also eine septische Komplikation dargestellt haben. Bei 14 Patienten waren vor der Operation die Symptome einer hämatogenen Spondylitis übersehen worden.

### Osteomyelitis bei Kindern

#### Gutachterliche Problemstellung

Bei Begutachtung von Kindern nach einer Osteomyelitis ist die Beurteilung der Rolle eines stumpfen Traumas bei einer hämatogenen Osteomyelitis denkbar. Nach einer traumatischen Osteomyelitis kann eine Begutachtung zur Klärung des Dauerschadens für die private Unfallversicherung beauftragt werden. Selten sind Gutachten über ärztliche Behandlungsfehler.

Die ► **Nomenklatur** unterscheidet [5, 17, 24]:

- kindliche und juvenile hämatogene akute Osteomyelitis,
- subakute Osteomyelitis,
- Neugeborenen- und Säuglings-Osteomyelitis,

► **Sonderformen**: primär chronische Osteomyelitis (uni- und multifokale Form), Osteomyelitis sclerosans Garré, SAPHO-Syndrom (Synovitis Akne Pustulosis Hyperostose Osteitis).

#### ► Kriterien zur gutachterlichen Anerkennung

#### ► Anatomischer Zusammenhang

#### ► Zeitlicher Zusammenhang

Eine Spondylitis wird im Anfangsstadium in 90% der Fälle fehldiagnostiziert

#### ► Bildgebende Untersuchungen

#### ► Iatrogene Folge

#### ► Nomenklatur

#### ► Sonderformen

### ► 2 Altersgipfel

Im Säuglingsalter kann die hämatogene Streuung transphysär über die offene Wachstumsfuge erfolgen

Ein reduzierter Allgemeinzustand mit schmerzhafter Skelettreaktion beim Kind muss als Osteomyelitis behandelt werden

### ► Blutwerte

### ► Erregerbestimmung

### ► Antibiotische Therapie

### ► Chirurgische Entlastung

Die eitrige Spondylitis verursacht bei Kindern und Jugendlichen oft unspezifische Symptome

Bei Kindern kann schon ein geringes Trauma der Röhrenknochen eine hämatogene Osteomyelitis bahnen

## Ätiopathologie

Die hämatogen akute Osteomyelitis betrifft hauptsächlich Kinder unter 17 Jahren [11]. Die Erkrankung hat ► **2 Altersgipfel** mit charakteristischen Verlaufsformen: Frühgeborene und Säuglinge bis 12 Monate sowie Kinder im Alter von 6–9 Jahren. Bis zum 12. maximal bis zum 18. Lebensmonat erfolgt die primär hämatogene Ausbreitung durch Keimeinschwemmung in die Epiphyse von metaphysär durch die noch offenen Gefäße der Wachstumsfuge (transphysäre Gefäße) und kann so auch zu einer septischen Arthritis in Hüfte, Schulter und Ellenbogen führen.

## Symptome und Diagnostik

Leitsymptome sind auch hier unklare Schmerzen und Schonhaltung der betroffenen Extremität. Eine aggressive Abklärung ist angezeigt. Die Diagnose ist primär klinisch zu stellen, wobei es gerade beim Neugeborenen und Säugling anfänglich kaum Infektzeichen gibt. Jedes Kind mit reduziertem Allgemeinzustand und einer schmerzhaften Skelettreaktion hat als Osteomyelitis behandelt zu werden bis das Gegenteil bewiesen ist.

Fieber ist unspezifisch (75% der älteren Kinder, nur 1/3 bei Neugeborenen), ebenso wie die ► **Blutwerte**: die Leukozytenzahl liegt zu 90% über der Norm aber nur 1/4 zeigt eine Linksverschiebung, BSG in 80% bei älteren Patienten erhöht, allerdings abhängig vom Hämatokrit. Bei Blutkulturen und Kulturen des punktierten Eiters gelingt die ► **Erregerbestimmung** nur in 50% [8]; nach Mader bis 85% [11].

## Therapieprinzipien

Die akute Osteomyelitis ist gerade im Säuglingsalter eine Notfallsituation. Eine ► **antibiotische Therapie** muss schnell begonnen werden, bevor sich Eiter als Zeichen von Nekrosen entwickelt. Das Vorhandensein von Eiter in Gelenken oder Weichteilen zwingt zur ► **chirurgischen Entlastung**. Eine Punktion allein ist oft nicht ausreichend: subperiostaler Eiter, Markknauphlegmone und Pyarthros sowie Sequester müssen ohne Verzug operativ behandelt werden.

Bei einer rechtzeitigen aggressiven und – falls notwendig – zusätzlichen operativen Behandlung ist die Prognose meist gut.

Die eitrige Spondylitis bei Kindern und Jugendlichen verursacht oft unspezifische Symptome wie Abdominalsymptomatik mit Verdacht auf Appendizitis, Hüft- und Oberschenkelschmerzen, Mühe beim Laufen und Stehen, sowie eine Streckhaltung der Wirbelsäule ohne lokale Schmerzen. Eine Verschleppung der Erkrankung führt zu Wachstumsstörungen und einer Chronizität der Entzündung auch bei Kindern [5, 8].

## Gutachterliche Erwägungen

Ein schon relativ geringes Trauma der Röhrenknochen kann bei Kindern eine hämatogene Osteomyelitis bahnen, wenn es auf der Metaphysenseite der Wachstumsfuge wegen eines intraossären Hämatoms zu einer Gefäßobstruktion kommt. Auch Grünholzfrakturen der Diaphyse bei älteren Kindern werden fallweise als Prädilektionsort wirken [5, 11, 17].

Bei solchen Fällen muss der Gutachter sorgfältig den Krankheitsverlauf abwägen: war das beschuldigte Trauma überhaupt geeignet eine knöcherne Verletzung bzw. eine Verletzung in der Wachstumsfuge zu verursachen. Dieser Pathomechanismus scheint nicht so selten: genannt werden Bagateltraumen als Ursache für Osteomyeliden bei Kindern in bis zu 40% der Fälle einer hämatogenen Osteomyelitis [5]. Ein stumpfes geschlossenes Weichteiltrauma wird jedoch keine Osteomyelitis auslösen können.



## Fazit für die Praxis

Osteomyelitiden sind Zustände, die häufig zu gutachterlicher Beurteilung führen. Es sind die bleibenden Funktionsausfälle als Dauerschäden nach den Kriterien der privaten Unfallversicherung zu beurteilen. Gerade bei einer chronischen Osteomyelitis ist das Ende der Entwicklung nicht immer sicher einschätzbar.

Die Osteomyelitis der Wirbelsäule erfordert die gutachterliche Abgrenzung zwischen stumpfem Trauma und hämatogener Erkrankung. Dabei sind auch die Einflüsse von Vor- und Begleiterkrankungen für die Kausalitätsbeurteilung von Bedeutung.

## Korrespondierender Autor

**Dr. C. Neugebauer**

Bahnhofstraße 22, 9020 Klagenfurt, Österreich

E-Mail: dr.neugebauer@bios.at

**Interessenkonflikt:** Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen.

## Literatur

1. Abe E, Yan K, Okada K (2000) Pyogenic vertebral osteomyelitis presenting as single spinal compression fracture: a case report and review of the literature. *Spinal Cord* 38: 639–644
2. Arens S, Hansis M (2001) Risiko der posttraumatischen Osteitis bei Osteosynthesen. *Trauma Berufskrankh* 3: 487–490
3. Bohndorf K (1996) Bildgebende Diagnostik der akuten und chronischen Osteomyelitis. *Radiologe* 36: 786–794
4. Burke VW, Zych GA (2002) Fungal infection following replacement of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am* 84: 449–453
5. Dresing K, Stürmer KM (1998) Diagnostik und Therapie bei der kindlichen und juvenilen hämatogenen Osteomyelitis. *Unfallchirurg* 101: 662–673
6. Fieseler G (2001) Infektiöse Spondylitis als Differenzialdiagnose persistierender Rückenschmerzen. *Schmerz* 2: 110–115
7. Heary RF, Hunt CD, Wolansky LJ (1994) Rapid bony destruction with pyogenic vertebral osteomyelitis. *Surg Neurol* 41: 34–39
8. Lamprecht E (1997) Akute Osteomyelitis im Kindesalter. *Orthopäde* 26: 868–878
9. Lang S (1996) Osteomyelitis. Ein Pathomorphologischer Überblick. *Radiologe* 36: 781–785
10. Lehovský J (1999) Pyogenic vertebral osteomyelitis/disc infection. *Baillières Clin Rheumatol* 13: 59–75
11. Mader JT (1999) The host and the skeletal infection: classification and pathogenesis of acute bacterial bone and joint sepsis. *Baillières Clin Rheumatol* 13: 1–20
12. Mader JT, Cripps MW, Calhoun JH (1999) Adult posttraumatic osteomyelitis of the tibia. *Clin Orthop* 360: 14–21
13. Manell C et al. (1992) Imaging of the spine and spinal cord. Raven, New York pp 278f
14. Marsh JL, Watson PA, Crouch CA (1991) Septic Arthritis caused by chronic osteomyelitis. *Iowa Orthop J* 17: 90–95
15. Osborn AG (1994) Diagnostic neuroradiology. Mosby, St. Louis ISBN 0-08016-7486-7, pp 849–850
16. Pretzsch M et al. (2002) Diagnosestellung einer Spondylitis tuberculosa durch moderne Untersuchungsverfahren: eine Fallbeschreibung. *Orthop Praxis* 38: 466–469
17. Rasool MN (2001) Primary subacute haematogenous osteomyelitis in children. *J Bone Joint Surg Br* 83: 93–98
18. Rüter A, Trentz O, Wagner M (1995) Unfallchirurgie. Urban & Schwarzenberg
19. Seligson D, Klemm K (1999) Adult posttraumatic osteomyelitis of the tibial diaphysis of the tibial shaft. *Clin Orthop* 360: 30–36
20. Simpson AHRW, Deakin M, Latham JM (2001) The effect of the extent of surgical resection on infection-free survival. *J Bone Joint Surg Br* 83: 403–407
21. Swiontkowski MF, Hanel DP, Vedder NB, Schwappach JR (1999) A comparison of short- and long-term intravenous antibiotic therapy in the postoperative management of adult osteomyelitis. *J Bone Joint Surg Br* 81: 1046–1050
22. Tsokos M, Püschel K (1999) Iatrogenic Staphylococcus aureus septicaemia following intravenous and intramuscular injections. *Int J Legal Med* 112: 303–308
23. Tsukayama DT (1999) Pathophysiology of posttraumatic osteomyelitis. *Clin Orthop* 360: 22
24. Vienne P, Exner GU (1997) Osteomyelitis sclerosans Garré. *Orthopäde* 26: 902–907
25. Weber M (1988) Die septischen Bandscheibenschäden vor und nach Diskotomie. *Z Orthop* 126: 555–562

## Fragen zur Zertifizierung (nur eine Antwort ist möglich)

### 1. Welcher systemische Faktor spielt vermutlich *keine* Rolle in der Entstehung einer Osteomyelitis:

- a) Diabetes mellitus.
- b) Nieren- und Lebererkrankung.
- c) Chronische Hypoxie (auch Rauchen).
- d) Mangelernährung.
- e) Keiner der genannten.

### 2. Welcher lokale Faktor begünstigt die Entstehung einer Osteomyelitis *nicht*:

- a) Gefäßerkrankungen.
- b) Ausgedehnte Weichteilvernarbung.
- c) Lymphödem.
- d) Neuropathie.
- e) Neurodermitis.

### 3. Welche Aussage bei einer Osteomyelitis trifft *nicht* zu:

- a) Wird durch eine Instabilität unterhalten.
- b) Intensives Rauchen hat negativen Einfluss.
- c) Sind die Laborwerte unverlässlich aussagekräftig.
- d) Osteopathien sind prädisponierend.
- e) Bei offenen Frakturen sind Spitalkeime seltener die Ursache als die am Unfallsort inokulierten.

### 4. Bildtechnisch ist bei einer Osteomyelitis im Frühstadium am spezifischsten:

- a) Röntgen.
- b) MRT.
- c) Szintigraphie.
- d) Ultraschall.
- e) CT.

### 5. Wie hoch ist die Rezidivrate nach abgeheilten Osteomyelitiden?

- a) 30%.
- b) 5%.
- c) 10%.
- d) 15%.
- e) 20%.

### 6. Wie lange ist die Latenz, ab der eine Osteomyelitis als sicher abgeheilt betrachtet werden kann:

- a) 3 Jahre.
- b) 4 Jahre.
- c) 5 Jahre.
- d) 10 Jahre.
- e) Nie.

### 7. Bei einer fistulierenden Osteomyelitis ist gutachterlich als mögliche weitere Spätfolge *nicht* hinzuweisen auf:

- a) Fistelkarzinom.
- b) Amyloidose.
- c) Refraktur.
- d) Sequester.
- e) Zeitpunkt der Ausheilung.

### 8. Eine 50 Jahre alte Frau leidet seit Oktober 1998 an einer Dorsalgie, beim Hausarzt deswegen Elektrotherapie und Antirheumatikum, kein Röntgen. Nach Verlagerung der Schmerzen lumbal ist im November 1998 die Röntgenuntersuchung Lendenwirbelsäule unauffällig. Im Dezember 1998 Sturz von der Leiter: weiter Schmerzen. Hausarzt behandelt wegen Harnwegsinfekt; Kollaps 2 Wochen nach Sturz. Einlieferung in die interne Abteilung eines peripheren Krankenhauses: Antibiotika wegen Harnwegsinfekt. Nach Entlassung am-

bulante physikalische Therapie: Massneur fällt Gibbus auf. Im Schwerpunktspital erfolgt darauf eine Röntgendarstellung einer keilförmigen Deformität Th11 und 12. Die Histologie nach Biopsie zeigt einen fibrösen Kallus mit alter Fraktur vereinbar, weitgehend regelrechtes Knochenmark. Abstrich (2-mal ohne Anreicherung): Kein Keimwachstum. CT: sklerosierte Areale und kleinere Aufhellungen im Rahmen einer länger zurückliegenden Fraktur. MRT: posttraumatischer Gibbus Th11/12 mit Verdach auf Spondylodiszitis. Welche Feststellung ist die wahrscheinlich richtige:

- a) Die Deformität des 10 und 11. Brustwirbelkörpers ist auf eine pathologische Fraktur zurückzuführen.
- b) Der Sturz hat zu einer Kompressionsfraktur beider Wirbelkörper geführt.
- c) Die Deformität nur des 11. Brustwirbelkörpers ist kausal mit dem Sturz verbunden.
- d) Der histologische Befund schließt eine Infektion aus.
- e) Bei dieser Konstellation ist die Aussagekraft des CT-Befundes vor dem der MRT-Untersuchung führend.

### 9. Welcher Keim verursacht einen protrahierten Verlauf einer Spondylodiszitis:

- a) Staphylococcus epidermidis.
- b) Staphylococcus aureus.
- c) Streptokokken.
- d) Koagulasenegative Staphylokokken.
- e) Keiner der genannten.



#### Wichtige Hinweise:

Geben Sie die Antworten bitte über das CME-Portal ein: [cme.springer.de](http://cme.springer.de)

Online-Einsendeschluss ist am **28.06.2004**

Die Lösungen zu dieser Fortbildungseinheit erfahren Sie in der übernächsten Ausgabe an dieser Stelle.

Beachten Sie bitte, dass per Fax oder Brief eingesandte Antworten nicht berücksichtigt werden können.

Die Lösungen der Zertifizierten Fortbildung aus Ausgabe **3/2004** lauten:

**1b, 2a, 3d, 4c, 5e, 6e, 7b, 8d, 9c, 10b**

**10. Ein 10 Jahre alter Knabe erleidet eine Grünholzfraktur an der linken Speiche in der distalen Metaphyse. Eine Reposition ist nicht notwendig. Im Gips treten Schmerzen auf. Gipsabnahme nach 3 Wochen. Röntgen unauffällig. Weiter Schmerzen. Nach 6 Wochen vermehrte Schmerzen: im Röntgenbild zeigen sich zystische Aufhellungen und periostale Knochenapposition am Ort der Fraktur. Kein Labor durchgeführt. Welche Feststellung ist sicher auszuschließen:**

- a) Schmerzen durch beginnende Pseudarthrose.
- b) Hämatogene unfallkausale Osteitis möglich.
- c) Algodystrophie Stadium I.
- d) Refraktur.
- e) Keine der genannten.

**Hier steht eine Anzeige**  
**This is an advertisement**



**Springer**

85 x 240 mm

**Hier steht eine Anzeige**  
**This is an advertisement**



**Springer**

(175 x 240 mm)