

## Redaktion

M. Jagodzinski, Hannover  
 C. Krettek, Hannover

R. Gaulke · C. Krettek

Unfallchirurgische Klinik, Medizinischen Hochschule Hannover

# Die septische Koxitis des Erwachsenen

## Ätiologie, Diagnostik, Operationsindikation und Operationstechnik der offenen Hüftgelenkrevison

**Die septische Koxitis des Erwachsenen ist eine schwere Erkrankung, welche durch die gute Weichteildeckung des Hüftgelenks klinisch schwer zu diagnostizieren ist und unbehandelt zur Gelenkzerstörung führt. Sie bedarf daher einer früh einsetzenden gezielten Therapie. Neben der systemischen antibiotischen Therapie, welche den Gelenkraum in der Regel nicht in therapeutischer Konzentration erreicht [18, 19, 22] und in erster Linie der Vermeidung einer Infektausbreitung und Behandlung des Streuherdes dient, hat die operative Therapie mit dem Ziel der Keimreduktion einen hohen therapeutischen Stellenwert. Durch die zunehmende Anwendung der Hüftgelenkarthroskopie auch in der Behandlung der Koxitis stellt sich die Frage, wann eine offene operative Therapie noch angezeigt ist [4].**

### Ätiologie

Die septische Koxitis des Erwachsenen entsteht auf 5 Arten:

1. Hämatogen im Rahmen einer Bakteriämie oder Sepsis [13, 15]: Im Erwachsenenalter sind hiervon vorwiegend ältere Menschen betroffen. Auch immunsupprimierte Patienten sind besonders gefährdet. Eine verminderte Immunantwort findet sich bei Polytraumatisierten, Diabetes mellitus, konsumierenden Erkrankungen, angeborenen oder erworbenen

Immundefekten, aber auch im Rahmen einer immunsuppressiven Therapie nach Organtransplantationen oder bei rheumatischen Erkrankungen. Die in der Therapie der rheumatischen Erkrankungen sehr wirksamen Biologika, welche direkt in die Entzündungskaskade eingreifen, verschleiern das klinische und laborchemische Bild der Sepsis (kein Fieber, keine Entzündungswerterhöhung), wodurch die korrekte Diagnose häufig zu spät gestellt wird. Unter Biologikatherapie wurden Todesfälle bei fehlenden klinischen und laborchemischen Zeichen der Sepsis beschrieben [10, 11]. Die hämatogene septische Koxitis kann als Mon- oder in Rahmen einer Polyarthritiden auftreten.

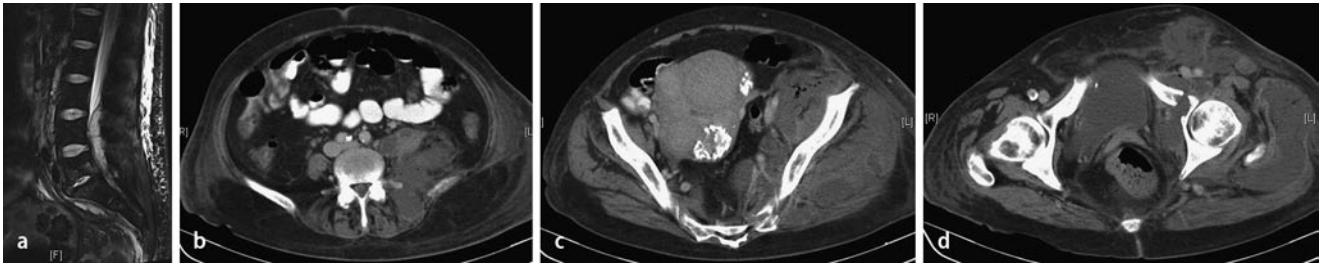
2. Nach Hüftgelenkpunktion und -infiltration mit und ohne Zusatz von Kortikosteroiden: Die Hüftgelenkpunktion hat daher, trotz des dicken Weichteilmantels, wie jede andere Gelenkpunktion unter strengen sterilen Bedingungen zu erfolgen. Der Stanzzyylinder der Haut in der Kanülenspitze sollte subkutan aus der Nadel gespritzt werden, um dessen Verschleppung ins Gelenk zu vermeiden [2].
3. Nach Operationen am Hüftgelenk: Am häufigsten sind die Hüftendoprotheseninfektionen [6]. Auch nach Hüftgelenkarthroskopien können Hüftgelenkempyeme auftreten.
4. Die lokale Infektausbreitung in das Hüftgelenk über periartikuläre Infektionen: Ein häufiger Infektions-

weg ist der des Senkungsabszess entlang des M. psoas bei Spondylitis und Spondylodiszitis der Lendenwirbelsäule (Abb. 1, [1, 25]). Enteroartikuläre Fisteln können bei entzündlichen Darmerkrankungen und hier am häufigsten beim Morbus Crohn (Abb. 2), und perforierter Sigmadivertikulitis auftreten [20]. Da die relativ dicke Hüftgelenkkapsel eine Infektionsbarriere darstellt, muss der sympathische Erguss des Hüftgelenks vom Empyem abgegrenzt werden. Andernfalls besteht die Gefahr, durch die intraoperative Kapsulotomie die Keimverschleppung in das Hüftgelenk erst zu ermöglichen.

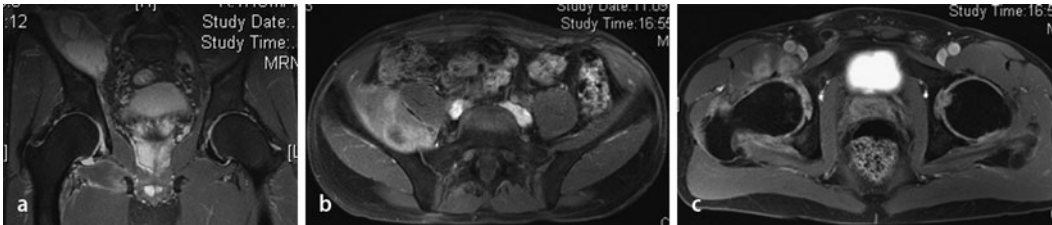
5. Offene Hüftgelenkverletzungen: Bei offenen Verletzungen der Hüftregion muss im Rahmen des Débridements eine Eröffnung der Hüftgelenkkapsel vermieden werden, um einen Gelenkinfekt zu vermeiden. Bei primär offener Hüftgelenkverletzung ist ein radikales Débridement erforderlich, um eine Gelenkinfektion zu vermeiden [21].

### Diagnostik

Von anamnestischer Bedeutung ist das Vorliegen von Infektionen jeglicher Art und Lokalisation (primärer Infektionsherd), Fieber, Nachtschweiß, Schüttelfrost und Leistungsabfall, Art, Lokalisation und Dauer von Schmerzen der Wirbelsäule und des Hüftgelenks sowie Schwellungen und Schmerzen anderer



**Abb. 1** ▲ MRT einer Spondylodiszitis mit intraspinaler Abszedierung (a) und Senkungsabszessen im Psoas (b) und Gluteus medius (c) mit Ausbreitung bis in die Bursa trochanterica (d links)



**Abb. 2** ◀ Iliakusabszess rechts bei Morbus Crohn in der koronaren (a) und transversalen (b, c) MRT

Gelenke. Hieraus ergeben sich wichtige Hinweise auf die Genese und Dauer der Erkrankung. Zur Abgrenzung gegen eine aseptische Koxitis sollte nach einer bekannten Kristallarthropathie (Gicht oder Chondrokalzinose, [14]) oder rheumatischen Erkrankung sowie nach Zeckenbissen (Borreliose), Durchfallserkrankungen (parainfektöse Koxitis), Harnwegsinfekten (Morbus Reiter) und Uveitiden (Spondylitis ankylosans) gefragt werden [21]. Häufig ergeben sich auch aus der Medikamentenanamnese Rückschlüsse auf vorliegende Grunderkrankungen. Klinisch ist der Hüftschmerz das führende Symptom. Dieser besteht bei massivem Hüftgelenkerguss auch in Ruhe und nimmt bei Bewegung und Belastung deutlich zu. Der Schmerz wird durch Rezeptoren in der Hüftgelenkkapsel vermittelt. Der Patient hält die Hüfte zur Entspannung der Gelenkkapsel angespreizt, innenrotiert und gebeugt. Die Leiste ist sehr druckschmerzhaft, der Trochanter major ist nicht oder deutlich weniger druckschmerzhaft. Die schmerzhafte aktive Hüftbeugung gegen den Widerstand des Untersuchers ist ein Zeichen für einen Psoasabszess. Rückenschmerzen können bei einem Senkungsabszess fehlen oder, aufgrund der starken Hüftschmerzen, für den Patienten nicht im Vordergrund stehen. Aufgrund der tiefen Lage des Hüftgelenks fehlen die lokalen klassischen Entzündungszeichen Überwärmung, Schwellung und

Rötung in der Regel. Die klinische Stadieneinteilung der Gelenkinfektion nach Kuner et al. [12] ist daher nicht geeignet, um die Infektionsschwere an der Hüfte zuverlässig einzuschätzen [21]. Die Körpertemperatur kann einerseits bei einer septischen Koxitis normal, andererseits bei einem Gichtanfall erhöht sein, so dass sie nur wenig zur Differenzierung zwischen septischer Arthritis und Kristallarthropathie beiträgt.

Die native Röntgendiagnostik umfasst eine Beckenübersicht und eine Lauenstein-Aufnahme der betroffenen Hüfte. Bei sehr schlanken Patienten sind in der Frühphase die aufgetriebene Kapsel und der Hüftgelenkerguss sichtbar. Nach einigen Tagen tritt eine Entkalkung des Hüftkopfes als Zeichen der Arthritis auf. Eine Gelenkspaltverengung und knöcherne Destruktionen weisen auf ein chronisches Geschehen hin.

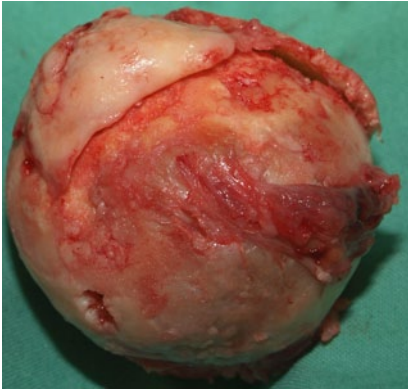
➤ **Der Sonographie kommt in der Akutdiagnostik eine überragende Bedeutung zu.**

Mit dem 7,5-MHz-Schallkopf wird in Längsrichtung des Schenkelhalses von ventral untersucht. Beim Vorliegen einer Koxitis ist ein Gelenkerguss obligat. Dieser kann in dieser Schallebene als echoarme Raumforderung zwischen der konvexen Hüftgelenkkapsel und dem Schenkelhals sicher dargestellt werden. Bei aus-

geprägter Synovialitis, welche auf ein chronisches Geschehen hindeutet, kann der Gelenkraum auch Binnenechos enthalten. Die Sonographie sollte sich nicht ausschließlich auf das Hüftgelenk beschränken, sondern auch die periartikulären Gewebe mit einschließen [16]. Ein Hüftgelenkerguss tritt auch bei periartikulärem Infekt als sympathische Reaktion häufig auf und ist damit nicht beweisend für ein Empyem. Andererseits schließt das Fehlen eines Hüftgelenkergusses einen Gelenkinfekt aus.

In der Magnetresonanztomographie (MRT) kann das Ausmaß des Gelenkinfekts und die periartikuläre Infektausbreitung am zuverlässigsten dargestellt werden. Bei liegender Hüftendoprothese wird die Beurteilbarkeit der Bilder aber durch Artefakte beeinträchtigt und bisweilen unmöglich. Da die Operationsindikation bei der akuten Koxitis dringlich ist, sollte die Operation durch die Tatsache, dass keine MRT-Bildgebung zur Verfügung steht, nicht aufgeschoben werden. Bei chronischen subakuten Infektionen ist eine MRT aber zur Operationsplanung sehr hilfreich [1, 16].

In der Computertomographie (CT) mit Kontrastmittel können Abszesse gut dargestellt werden. Ein Empyem kann in der Regel von einem sympathischen Erguss differenziert werden [16]. Die Skelett- und Leukozytenszintigraphie sowie die SPECT-CT („single photon emission computed tomography“) haben in der



**Abb. 3** ▲ Ausgeprägte Knorpeldestruktion und Chondrolyse des Hüftkopfes bei septischer Koxitis

Akutdiagnostik keinen Stellenwert, können aber bei der Fokussuche sehr hilfreich sein [26].

Neben der Sonographie hat auch die Punktion des Hüftgelenks in der Akutdiagnostik eine überragende Bedeutung. Sie erfolgt unter sterilen Bedingungen in der Regel von ventral. Liegt ein periartikulärer Infekt mit begleitendem Hüftgelenkerguss vor, so muss die Gelenkpunktion obligat so geplant und durchgeführt werden, dass der Stichkanal sicher nicht durch infiziertes Gewebe führt, um eine intraartikuläre Verschleppung der Erreger zu vermeiden [2]. Das Punktat sollte makroskopisch beschrieben und in jedem Falle bakteriologisch und mikroskopisch untersucht werden. Die Untersuchung auf Kristalle unter dem Polarisationsmikroskop sollte zur Differenzierung granulozytenreicher putriden Ergüsse immer durchgeführt werden, da die Abgrenzung gegen eine Kristallarthropathie die wichtigste Differentialdiagnose der septischen Arthritis darstellt [14].

Die akute Laboruntersuchung umfasst immer das C-reaktive Protein (CRP) und Differenzialblutbild, ggf. eine Blutsenkung. Die Bestimmung weiterer Blutwerte richtet sich nach den Neben Erkrankungen des Patienten. Bei Fieber sollte möglichst vor Beginn der antibiotischen Therapie Material für eine Blutkultur gewonnen werden. Spezifische Untersuchungen wie Harnsäurespiegel, Autoantikörper und Antikörper gegen parainfektöse Arthritiden auslösende Erreger können im Verlauf bei diagnostischen Zweifeln bestimmt werden [3, 23].



**Abb. 4** ▲ Hüftgelenkankylose rechts nach tuberkulöser Koxitis

### Indikation zur offenen Hüftgelenkrevision

Für die Entlastung, Spülung und Synovialektomie des Hüftgelenkempyems besteht eine Notfallindikation, da bereits nach 24 h Knorpelschäden eintreten können (▣ **Abb. 3**, [21]). Spontanverläufe der tuberkulösen Koxitis resultieren unter tuberkulostatischer Therapie häufig in einer Hüftgelenkankylose (▣ **Abb. 4**). Das Ziel ist daher die schnellst mögliche Beruhigung des Infekts, um im Idealfall das Gelenk erhalten zu können. Bei höhergradiger Gelenkdestruktion besteht das Ziel darin, die Voraussetzungen für die Implantation einer Hüftendoprothese zu schaffen. Bei Patienten mit stark kompromittierter Immunabwehr ist eine dauerhafte Infektberuhigung auch heute in vielen Fällen nur mit einer Resektions(interpositions)arthroplastik (sog. Girdlestone-Situation) oder einer Hüftgelenkarthrodese zu erreichen.

Die Indikation zum offenen chirurgischen Vorgehen besteht immer, wenn extraartikuläre Infektionen wie Senkungsabszesse mit und ohne Anschluss an das Hüftgelenk vorliegen. Bei fistelnden Infektionen ist das radikale offene Débridement mit Ausschneidung des Fistelganges obligat. Infizierte Hüftprothesen sollten immer offen revidiert werden, da neben dem radikalen Débridement die Entfernung der Prothese oder beim Frühinfekt zumindest der Polyethylenkomponenten entscheidend für den Therapieerfolg ist.

Die Domäne der Hüftgelenkarthroskopie ist der Frühinfekt des Hüftgelenks, welcher mit einer Gelenkspülung,

Unfallchirurg 2012 · 115:977–981  
DOI 10.1007/s00113-012-2205-0  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

R. Gaulke · C. Krettek

### Die septische Koxitis des Erwachsenen. Ätiologie, Diagnostik, Operationsindikation und Operationstechnik der offenen Hüftgelenkrevision

#### Zusammenfassung

Die septische Koxitis kann hämatogen, durch periartikuläre Infektionen, offene Verletzungen, Injektionen und Operationen hervorgerufen werden. Sonographie, Hüftgelenkpunktion und laborchemische Untersuchungen führen zur Verdachtsdiagnose. Auch wenn eine Differenzierung gegenüber den Kristallarthropathien initial nicht immer eindeutig möglich ist, besteht die Notfallindikation zur Revision, um Gelenkschäden vorzubeugen. Die offene Revision gilt in den meisten Fällen als Therapie der Wahl.

#### Schlüsselwörter

Koxitis, septische · Sonographie, Hüfte · Hüftgelenkpunktion · Hüftrevision, offene

### Adult onset septic coxitis. Etiology, diagnostics, indication for and technique of open revision of the hip

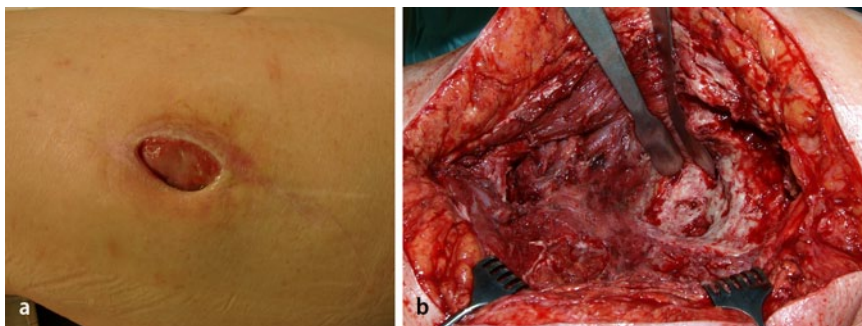
#### Abstract

Septic arthritis of the hip can be caused via a hematogenous route, by penetration of periarticular infections, open hip trauma, injections or operations. Ultrasound, hip puncture and elevation of inflammatory parameters lead to the diagnosis. Differentiation of septic arthritis from gout and chondrocalcinosis may be difficult. Nevertheless, early revision of the hip has to be performed to avoid joint destruction. Open revision is the therapy of choice in the majority of cases.

#### Keywords

Arthritis, septic · Ultrasound, hip · Hip puncture · Hip revision, open

ggf. partieller Synovialektomie und Einlegen von Medikamententrägern durch den erfahrenen Hüftgelenkarthroskopie, behandelt werden kann. In der Hüftarthroskopie erfahrene Operateure mit den entsprechenden Instrumenten sind aber nicht flächendeckend und zu jeder Tageszeit verfügbar. Aus diesem



**Abb. 5** ▲ Fistel bei infiziertem proximalem Femurersatz links (a), intraoperativer Situs nach Endoprothesenausbau mit Blick ins Azetabulum (b)



**Abb. 6** ▲ Metallbewehrter Gentamycin-Knochenzementspacer linke Hüfte: Beckenübersicht (a) und axiale Hüfte links (b)

Grunde besteht auch in den Fällen, welche der arthroskopischen Therapie prinzipiell zugänglich wären, vielerorts die Indikation zum offenen Vorgehen [21]. Die septische Koxitis ist auch bei der Verwendung der geeigneten Instrumente und exakter Lagerung keine Indikation für den unerfahrenen Arthroskopeur, da die Gefahr der ausgedehnten Keimverschleppung durch die Spülflüssigkeit besteht. Hieraus können nicht nur ausgedehnte Revisionsoperationen mit erheblichem Gewebe- und Funktionsverlust bis hin zur Amputationen des betroffenen Beins, sondern im ungünstigsten Falle auch eine schwere Sepsis mit Todesfolge resultieren.

### Technik der offenen Hüftgelenkrevision

Der Erfolg der Operation wird von der größtmöglichen Radikalität bei größtmöglicher Gewebeerhalt bestimmt. Nach Voroperationen sollte die Narbe ausgeschnitten werden, bis vitales Gewebe

erreicht wird. Fistelgänge müssen komplett ausgeschnitten werden (■ **Abb. 5**).

» Der Erfolg der Operation wird von der größtmöglichen Radikalität bei größtmöglicher Gewebeerhalt bestimmt

Die ventrale Gelenkkapsel wird inzidiert und eine Synovialektomie der kranialen, ventralen und kaudalen Gelenksabschnitte durchgeführt. Synoviale Gewebeproben werden entnommen und zur histologischen und bakteriologischen Untersuchung eingeschickt. Durch die Zugabe synovialen Gewebes zum Abstrich wird die Chance auf einen Erregernachweis erhöht [21]. Bei ausgeprägter nekrotisierender Synovialitis erfolgt die totale Synovialektomie. Hierzu ist die Hüftluxation erforderlich, um auch die hinter dem Oberschenkelhals liegende Synovialitis und den synovialen Pannus der Fossa acetabuli komplett ausräumen zu können. Da die Hüftluxation die Hüftkopfnekrose

erhöht, sollte diese nur bei fortgeschrittener Synovialitis erfolgen. Lockerer Knorpel wird reseziert. Bei knöchernen Arrosionen der Hüftkopfes sollte dieser reseziert und die Pfanne entknorpelt werden.

Arrosionen der Pfanne sind gründlich zu kürettieren. Nach dem Débridement sollte eine ausgiebige Spülung mit mehreren Litern Spülflüssigkeit erfolgen. Der Zusatz von Antiseptika ist wegen der Gewebetoxizität weiterhin umstritten. Gegenüber Chlorhexidin und Polyhexidin, welche zu einer ausgeprägten Synovialitis führen können und eine deutliche Chondrotoxizität aufweisen, zeigen verdünnte Jodophore eine geringe Toxizität, ihre Wirksamkeit ist allerdings nach Vermengung mit Blut eingeschränkt [9, 17, 24]. In jedem Falle sollten die Antiseptika nach einer Einwirkzeit von 5–10 min gründlich ausgespült werden, um die Körperzellen nicht zu schädigen [21]. Nach der ausgiebigen Spülung werden Antibiotikaträger eingelegt und die Wunde über Drainagen verschlossen. Eine Vakuumversiegelung sollte aufgrund der Gefahr einer sekundären intraartikulären Erregerverschleppung nur bei nicht beherrschbaren Infektionen angelegt werden. Die Entscheidung zur totalen Synovialektomie beinhaltet die Abwägung des Risikos einer Hüftkopfnekrose nach Hüftluxation gegen das bei persistierender Gelenkinfektion [13]. Hier haben sich die Stadieneinteilungen des Gelenkinfekts nach Drajer et al. [5] und Gächter [7, 8] bewährt.

Bei ungelockerter Hüftendoprothese sollte diese luxiert und die Hüfte komplett synovial- und bridektomiert werden. Bei fehlendem Keimnachweis oder mikrobiologisch gesicherter Infektion mit einer Infektionsdauer von bis zu einer Woche sollten alle Polyethylenanteile der Endoprothese entfernt und Medikamententräger eingelegt werden. Der Wundverschluss erfolgt über dicken Drainagen. In der Regel sind mehrere Eingriffe zur Infektberuhigung erforderlich. Lässt sich diese nicht erzielen, muss die Endoprothese entfernt werden. Bei fehlendem Keimnachweis sollte beim Ersteingriff vom Ausbau einer fest liegenden Endoprothese, welcher für den Patienten ein erhebliches Operations-trauma bedeutet, abgesehen werden, um in Falle einer Kristallarthropathie eine Übertherapie zu vermeiden.

Gelockerte Endoprothesenkomponenten müssen immer entfernt werden, um ein radikales Débridement des knöchernen Lagers zu ermöglichen. Es dürfen keine Zementreste im Situs verbleiben. Im Falle der Schaftlockerung ist eine Markraumkürettage (ggf. -aufbohrung), bei der Pfannenlockerung häufig eine sparsame Ausfräsung des Pfannenlagers erforderlich, um alles potentiell keimtragende Bindegewebe zu entfernen.

Nach Prothesenentfernung kann die Länge des Beins durch einen metallbewährten Gentamycin-Knochenzementplatzhalter (Spacer), welcher nach Resistogramm mit hitzestabilen Antibiotika (z. B.: Vancomycin, Fluconazol) angereichert werden kann, gehalten werden (Abb. 6, [6]). Die Lagerung des Beins sollte postoperativ sehr sorgfältig erfolgen, um eine Spacerluxation zu vermeiden. Neben der lokalen antibiotischen Therapie sollte eine systemische Antibiose erfolgen, um eine Streuung der Erreger aus dem Wundgebiet zu vermeiden und, im Falle der hämatogener Streuung als Ursache der Koxitis, den primären Fokus zu therapieren.

## Fazit für die Praxis

- Das septische Hüftgelenk stellt eine Notfallindikation zur operativen Therapie dar.
- Die Sonographie, die Hüftgelenkpunktion, das CRP und das Differentialblutbild sind die wichtigsten Diagnostika. Die Differentialdiagnose gegen eine Kristallarthropathie ist sehr schwierig.
- An der Hüfte ist, im Gegensatz zum Kniegelenk, das offene Débridement bei Epyem (noch) die Therapie der Wahl.
- Aufgrund der Gefahr der Keimverschleppung bleibt die arthroskopische Therapie des septischen Hüftgelenks, welche nur im frühen Infektstadium möglich ist, dem erfahrenen Hüftgelenkarthroskopie vorbehalten.

## Korrespondenzadresse

### PD Dr. R. Gaulke

Unfallchirurgische Klinik,  
Medizinischen Hochschule Hannover  
Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover  
gaulke.ralph@mh-hannover.de

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor gibt für sich und seinen Koautor an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

1. Beredjikian PK, Adler L, Wong K et al (2001) Prevertebral abscess with extension into the hip joint. *Am J Orthop* 30:572–575
2. Bernau A, Hedtmann A, Heeg P et al. (2008) Hygienemaßnahmen bei intraartikulären Punktionen und Injektionen. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie. <http://www.awmf.org>
3. Bonnaire F, Weber A (2008) Bakterielle Gelenkinfektionen. Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie. <http://www.awmf.org>
4. Bould M, Edwards D, Villar RN (1993) Arthroscopic diagnosis and treatment of septic arthritis of the hip joint. *Arthroscopy* 9:707–708
5. Drajer F, Lorentzen T, Nissen R, Havemann D (1994) Die funktionelle Behandlung des operierten Kniegelenkempyems. *Unfallchirurg* 97:273–277
6. Fleck EE, Spangehl MJ, Rapuri VR, Beauchamp CP (2011) An articulating antibiotic spacer controls infection and improves pain and function in a degenerative septic hip. *Clin Orthop Relat Res* 469(11):3055–3064, doi:10.1007/s11999-011-1903-1
7. Gächter A (1988) Die Bedeutung der Arthroskopie beim Pyarthros. *Unfallheilkunde* 200:132–136
8. Gächter A (1994) Gelenkinfekt – Arthroskopische Spülungsbehandlung – Hints und Tricks. *Arthroskopie* 7:98–101
9. Ganzer D, Völker L, Wolf E, Granzow H (2001) Reaktion des hyalinen Gelenknorpels und der Synovialis auf eine intraartikuläre Installation von verschiedenen Antiinfektiva. *Arthroskopie* 13:41–44
10. Gaulke R (2003) Unterarmphlegmone unter Anakinra (Interleucin-1 Rezeptor-Antagonist). *Z Rheumatol* 62:566–569
11. Jenkins LK, Kenneth JH (2002) Biological modifier therapy for treatment of rheumatoid arthritis. *Am J Med Sci* 323:197–205
12. Kuner EH, Thurck HU Lippe I von der (1987) Zur Diagnostik und Therapie der akuten Kniegelenkinfektion. *Unfallchirurgie* 13:249–254
13. Lee YK, Lee YJ, Ha YC et al (2011) Septic arthritis of the hip in patients with femoral head osteonecrosis. *Arch Orthop Trauma Surg* 131(11):1585–1590, doi:10.1007/s00402-011-1334-1
14. Mukhopadhyay S, Guha A, Perera A (2011) Monoarticular pseudogout of the hip presenting as septic arthritis: a case report. *Acta Orthop Traumatol Turc* 45:200–202
15. Okano T, Enokida M, Otsuki R et al (2011) Recent trends in adult-onset septic arthritis of the knee and the hip: retrospective analysis of patients treated during the past 50 years. *J Infect Chemother* 17(5):666–670, doi:10.1077/s10156-011-0244-z

16. Prassopoulos PK, Giannakopoulou CA, Apostolaki EG et al (1998) Primary ilio-pectoral abscess extending to the thigh in a neonate: US, CT and MR findings. *Pediatr Radiol* 28:605–607
17. Reading AD, Rooney P, Taylor GJ (2000) Quantitative assessment of the effect of 0.05% chlorhexidine on rat articular cartilage metabolism in vitro and in vivo. *J Orthop Res* 18:762–767
18. Riegels-Nielsen P, Frimodt-Moller N, Sorensen M, Jensen JS (1989) Antibiotic treatment insufficient for established septic arthritis. *Staphylococcus aureus* experiments in the rabbit. *Clin Orthop* 159:223–247
19. Sattar MA, Barrett SP, Cawley MI (1983) Concentrations of some antibiotics in synovial fluid after oral administration, with special reference to antistrep-tococcal activity. *Ann Rheum Dis* 42:67–74
20. Schulze MM, König C (2009) Hüftgelenkempyem und Psoasabszess: Seltene Komplikation bei inapparenter Sigmadivertikulitis. *Fortschr Röntgenstr* 181:897–900
21. Simank HG, Wadi B, Bernd L (2004) Gelenkempyeme. *Orthopäde* 33:327–331
22. Somekh E, Heifetz L, Dan M et al (1996) Penetration and bactericidal activity of cefixime in synovial fluid. *Antimicrob Agents Chemother* 40:1198–1200
23. Stutz G, Gächter A (2001) Diagnostik und stadiengerechte Therapie von Gelenkinfekten. *Unfallchirurg* 104:682–686
24. Huyssteen AL van, Bracey DJ (1999) Chondrolysis and chondrolysis in the knee. *J Bone Joint Surg Br* 81:995–996
25. Wang E, Ma L, Edmonds EW et al (2010) Psoas abscess with associated septic arthritis of the hip in infants. *J Pediatr Surg* 45:2440–2443
26. Wukich DK, abreu SH, Callaghan JJ et al (1987) Diagnosis of infection by preoperative scintigraphy with indium-labeled white blood cells. *J Bone Joint Surg Am* 69:1353–1360