



<b>AWMF-Register Nr.</b>	<b>012/010</b>	<b>Klasse:</b>	<b>S1</b>
--------------------------	----------------	----------------	-----------

ICD: M00.\* - M03.\*

## Bakterielle Gelenkinfektionen

### Federführende Autoren:

F. Bonnaire und A. Weber - Dresden-Friedrichstadt

**Leitlinienkommission** der  
Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU)

in Zusammenarbeit mit der  
Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU)

Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer (Leiter)	Göttingen
Prof. Dr. Felix Bonnaire (Stellv. Leiter)	Dresden
Prof. Dr. Klaus Dresing	Göttingen
Prof. Dr. Karl-Heinz Frosch	Hamburg
Doz. Dr. Heinz Kuderna	Wien (ÖGU)
Dr. Rainer Kübke	Berlin
Prof. Dr. Wolfgang Linhart	Heilbronn
Dr. Lutz Mahlke	Paderborn
Prof. Dr. Norbert M. Meenen	Hamburg
Prof. Dr. Jürgen Müller-Färber	Heidenheim
Prof. Dr. Gerhard Schmidmaier	Heidelberg
PD Dr. Dorian Schneidmüller	Murnau

konsentiert mit der

**Leitlinienkommission** der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und  
Orthopädische Chirurgie (DGOOC)

Leiter: Prof. Dr. med. habil. Andreas M. Halder, Berlin

# Unfallchirurgische Leitlinien für Diagnostik und Therapie

## PRÄAMBEL

Die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU) gibt als wissenschaftliche Fachgesellschaft Leitlinien für die unfallchirurgische Diagnostik und Therapie heraus. Diese Leitlinien werden von der Kommission Leitlinien in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU) formuliert und vom Vorstand der DGU verabschiedet. Die Leitlinien werden mit der Leitlinienkommission der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC) konsentiert. Diagnostik und Therapie unterliegen einem ständigen Wandel, so dass die Leitlinien regelmäßig überarbeitet werden.

Die Methodik der Leitlinienentwicklung und das Verfahren der Konsensbildung sind in einer gesonderten Ausarbeitung im Detail dargestellt, die jeder Leitlinie beigelegt ist. Der aktuelle Stand der Leitlinienentwicklung kann beim Leiter der Leitlinien-Kommission oder der Geschäftsstelle der DGU erfragt werden ([office@dgu-online.de](mailto:office@dgu-online.de)).

Leitlinien sollen Ärzten, Mitgliedern medizinischer Hilfsberufe, Patienten und interessierten Laien zur Information dienen und zur Qualitätssicherung beitragen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Leitlinien nicht in jeder Behandlungssituation uneingeschränkt anwendbar sind. Die Freiheit des ärztlichen Berufes kann und darf durch Leitlinien nicht eingeschränkt werden. Leitlinien sind daher Empfehlungen für ärztliches Handeln in charakteristischen Situationen. Im Einzelfall kann durchaus eine von den Leitlinien abweichende Diagnostik oder Therapie angezeigt sein. Leitlinien berücksichtigen in erster Linie ärztlich-wissenschaftliche und nicht wirtschaftliche Aspekte.

Die unfallchirurgischen Leitlinien werden nach Möglichkeit stichwortartig ausgearbeitet und sollen kein Ersatz für Lehrbücher oder Operationslehren sein. Daher sind die Leitlinien so kurz wie möglich gehalten. Begleitmaßnahmen wie die allgemeine präoperative Diagnostik oder die Indikation und Art einer eventuellen Thromboseprophylaxe oder Antibiotikatherapie werden nicht im einzelnen beschrieben, sondern sind Gegenstand gesonderter Leitlinien. Die Behandlungsmethoden sind meist nur als kurze Bezeichnung und nicht mit Beschreibung der speziellen Technik aufgeführt. Diese findet man in Operationslehren und wissenschaftlichen Publikationen.

Die unfallchirurgischen Leitlinien sind nach einer einheitlichen Gliederung aufgebaut, so dass man bei allen Leitlinien z.B. unter Punkt 4 die Diagnostik mit ihren Unterpunkten findet. Dabei kann die Gliederung einzelner Leitlinien in den Unterpunkten sinnvoll angepasst werden.

Die Leitlinien sind so abgefasst, dass sie für die Zukunft Innovationen ermöglichen und auch seltene, aber im Einzelfall sinnvolle Verfahren abdecken. Die Entwicklung des medizinischen Wissens und der medizinischen Technik schreitet besonders auf dem Gebiet der Unfallchirurgie so rasch fort, dass die Leitlinien immer nur den momentanen Stand widerspiegeln.

Neue diagnostische und therapeutische Methoden, die in den vorliegenden Leitlinien nicht erwähnt werden, können sich zukünftig als sinnvoll erweisen und entsprechend Anwendung finden.

Die in den Leitlinien aufgeführten typischen Schwierigkeiten, Risiken und Komplikationsmöglichkeiten stellen naturgemäß keine vollständige Auflistung aller im Einzelfall möglichen Eventualitäten dar. Ihre Nennung weist darauf hin, dass sie auch trotz aller Sorgfalt des handelnden Arztes eintreten können und im Streitfall von einem Behandlungsfehler abzugrenzen sind. Es muss immer damit gerechnet werden, dass selbst bei strikter Anwendung der Leitlinien das erwünschte Behandlungsergebnis nicht erzielt werden kann.

Leitlinien basieren auf wissenschaftlich gesicherten Studienergebnissen und dem diagnostischen und therapeutischen Konsens derjenigen, die Leitlinien formulieren. Medizinische Lehrmeinung kann aber nie homogen sein. Dies wird auch dadurch dokumentiert, dass verschiedene wissenschaftliche Fachgesellschaften Leitlinien zu ähnlichen Themen mit gelegentlich unterschiedlichen Aussagen herausgeben.

Leitlinien oberhalb des Niveaus S1 basieren u.a. auf einer systematischen Literatur-Recherche und -Bewertung mit dem Ziel, bestimmte Aussagen Evidenz basiert treffen zu können. Der Evidenzgrad wird nach den DELBI-Kriterien ermittelt. Leider finden sich in der Unfallchirurgie auf Grund des raschen medizinischen Fortschritts nur relativ wenige Evidenz basierte Aussagen, weil dies zahlreiche aufwändige und teure Forschungsarbeiten über einen oft 10-jährigen oder noch längeren Zeitraum voraussetzt.

Bei fraglichen Behandlungsfehlern ist es Aufgabe des Gerichtsgutachters, den zum maßgeblichen Zeitpunkt geltenden Medizinischen Standard zu beschreiben und dem Gericht mitzuteilen. Die Funktion des fachspezifischen und erfahrenen Gutachters kann nicht durch Leitlinien ersetzt werden.

Univ.-Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer  
Leiter der Leitlinien-Kommission  
Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.

Göttingen, den 3. September 2014

**Schlüsselwörter:**

Antibiotika, Arthritis, Arthrodesese, Arthrose, Arthroskopie, Arthrosynovialitis, Arthrotomie, eitrige Arthritis, Gelenke, Gelenkempyem, Gelenkerguß, bakterielle Gelenkinfektion, posttraumatische Gelenkinfektion, Gelenkpunktion, Gelenkspülung, Gelenkersatz, Gelenkversteifung, Infektion, hämatogene Infektion, infektiöse Arthritis, infiziertes Gelenk, Klassifikation, Knorpel, Medikamententräger, Monarthritis, Osteitis, Polyarthritis, Pyarthros, Rheumatoide Arthritis, Second-look-Operationen, septische Arthritis, Synovialektomie, Synovialitis, Synovektomie, Synovitis, Synovialflüssigkeit

**Key words:**

Antibiotics, arthritis, arthrodesis, arthrosis, arthroscopy, arthrosynovialitis, arthrotomy, infective arthritis, joints, joint infection, joint empyema, joint effusion, bacterial joint infection, posttraumatic joint infection, joint puncture, joint lavage/irrigation, joint replacement, arthroplasty, joint stiffning, infection, haematogenous infection, classification, cartilage, medication/drug carrier, mono/single joint arthritis, osteitis, polyarthritis, pyarthrosis, purulent arthritis, rheumatoid arthritis, second look operations, septic arthritis, synovectomy, synovitis, synovialectomy, synovialitis, synovial fluid

# 1. Allgemeines

Die allgemeine **Präambel** für Unfallchirurgische Leitlinien ist integraler Bestandteil der vorliegenden Leitlinie. Die Leitlinie darf nicht ohne Berücksichtigung dieser Präambel angewandt, publiziert oder vervielfältigt werden.

Diese Leitlinie wurde auf dem Niveau einer S1-Leitlinie erstellt. Auf eine Gewichtung der Empfehlungen wurde bewusst verzichtet. Die Empfehlungen geben die Meinung der Leitlinien-Kommission wieder, sie beziehen sich nicht nur auf Evidenz basierte Literaturergebnisse, sondern berücksichtigen auch klinische Erfahrungen und Kenntnisse. Die Empfehlungen sind gekennzeichnet.

## 1.1 Ätiologie

### 1.1.1 Hämatogen fortgeleitete bakterielle Gelenkinfektion

Bei Kindern insbesondere Staphylokokkus aureus, Hämophilus influenzae Typ B (rückläufig durch Impfempfehlung der STIKO), Streptokokken der Gruppe A, Streptokokkus pneumoniae, Kingella kingae, Neisseria meningitidis, Salmonella spp. [6, 9, 21, 31, 33, 43].

Bei Erwachsenen Neisseria gonorrhoeae, Staphylokokkus aureus, Streptokokken, Enterobacteriaceae, polymikrobielle Infektion, Neisseria meningitidis, Moraxella oloensis, Streptobacillus moniliformis, Mykobakterium tuberculosis, Mykobakterium leprae [25, 39, 46, 49].

Bei älteren immun geschwächten Patienten und solchen, die mit intravasculären- oder Urinkathetern versorgt sind, finden sich häufiger gramnegative Erreger [25].

### 1.1.2 Lokal und regional fortgeleitete bakterielle Gelenkinfektion

- Gelenknahe Wunden [25, 39]
- Gelenknahe Hautaffektionen ( Intertrigo, Erysipel, Pustel)
- Gelenknahe Bursitiden [25, 39]
- Gelenk- und gelenknahe offene Frakturen
- Panaritien
- Intravenöse und paravenöse Injektionen (Drogen) [25, 39]
- Senkungsabszesse (Hüftgelenk)
- Gelenkpunktion
- Intra- und paraartikuläre Injektion [3, 10]
- Verletzung mit Gelenkeröffnung
- Diagnostische und therapeutische Arthroskopie [3]
- Offene Operation an Gelenken
- Operationen in Gelenknähe

- Postoperatives Hämarthros oder Hämatom [10]

### 1.1.3 Implantatbedingte Sekundärinfektionen

- Bei Lockerung eines künstlichen Gelenkes [8]
- Bei Abriebsynovialitis bei künstlichem Gelenk [8]
- Reaktion auf sonstige Gelenkimplantate

### 1.1.4 Prädispositionen

- Rheumatoide Arthritis: Staphylokokkus aureus in 90%, Enterobacteriaceae [27, 29]
- Menstruation, Schwangerschaft: erhöhte Gefahr einer Gonorrhoe [4, 13, 20, 36]
- Bissverletzung: orale Erreger, Pasteurella multocida (Hund, Katze), Streptobacillus moniliformis (Ratte)
- Zeckenbiss: Borrelia burgdorferi, B. garnii, B. afzelii
- Vorbestehende Gelenkerkrankungen
- Systemerkrankungen mit Immunschwäche (Niereninsuffizienz, Leukämie, Multiorganversagen, HIV)
- HLA-27 assoziierte Arthritis
- Intravasculäre Katheter
- Urinkatheter
- Sepsis
- Tuberkulose
- Immunsuppression
- Disease Modifying Antirheumatic Drugs (DMARD) insbesondere „Biologicals“ wie TNF-alpha Blocker [40]
- Drogenabhängigkeit
- Künstlicher Gelenkersatz [26]
- Diabetes mellitus in Abhängigkeit des Typs, der Einstellung und Erkrankungsdauer [22, 42, 44, 47]

## 1.2 Prävention

- Sterile Abdeckung einer Verletzung am Unfallort
- Vermeidung unnötiger Wundinspektionen
- Unverzögliches Debridement, ausgiebige Spülung und chirurgische Wundversorgung traumatischer Gelenkeröffnungen
- Besondere Beachtung und unverzügliche chirurgische Versorgung von Wunden und Entzündungen in Gelenknähe
- Frühzeitige und sachgerechte Behandlung von Infektionen der Hand und des Fußes
- Behandlung lokaler, regionaler und systemischer Infektionen vor elektiven Gelenkeingriffen
- Behandlung von Harnwegsinfektionen bei hüftnahen Eingriffen
- Behandlung lokaler, regionaler und systemischen Infektionen von Patienten mit künstlichem Gelenkersatz und/oder anderen Implantaten
- Frühzeitige Behandlung von begünstigenden Ursachen (*Prädispositionen*)
- Frühzeitige Abklärung und Behandlung von Gelenkergüssen
- Strenge Indikationsstellung von Punktionen
- Strenge Indikationsstellung bei intra- und paraartikulären Injektionen [10]

- Strenge Beachtung der Asepsis bei Punktionen und Injektionen [2, 11]
- Fachgerechte Punktion von Gelenken [2, 11, 19]
- Frühzeitige Gelenkspülung und Behandlung postoperativer Hämatome [54]
- Bei Risikofaktoren Antibiotikaphylaxe vor Gelenkoperationen [5]
- Antibiose bei Zahnextraktion, wenn künstliche Gelenke bereits implantiert sind [35]

### 1.3 Lokalisation

Im Prinzip in allen Gelenken möglich, am häufigsten im

- Kniegelenk
- Schultergelenk
- Hüftgelenk
- Oberen Sprunggelenk
- Fingergelenk
- Handgelenk
- Zehengelenk

### 1.4 Wichtige Begleitverletzungen

entfällt

### 1.5 Klassifikation

*pathologisch-anatomisch (nach F Draijer et al., 1994) [18]*

#### Stadium I

- Gelenkempyem, Entzündung auf das Gelenkinnere, die Synovialis beschränkt

#### Stadium II

- Kapsel-Band-Phlegmone oder Panarthritits, entzündlicher Prozeß hat auf die fibröse Gelenkkapsel übergegriffen. Periartikuläre Weichteile können mitbetroffen sein

#### Stadium III

- Osteoarthritis: Keimdurchwanderung in den gelenkbildenden spongiösen Knochen

*klinisch (nach E. H. Kuner et al, 1987)[34]*

#### Stadium I (purulente Synovialitis)

- Schwellung über dem Gelenk, Haut gerötet, glänzend, überwärmt, Ergußbildung, Schonhaltung

#### Stadium II (Gelenkempyem)

- zusätzlich periartikuläre Schwellung und Rötung, starke spontane Schmerzhaftigkeit, Druckdolenz über der Kapsel, Entlastungsstellung in Beugung, Fieber

### **Stadium III (Panarthrit)**

- massive Weichteilschwellung, prall gespannte, glänzende Haut, extreme Schmerzhaftigkeit, septische Temperaturen, Beeinträchtigung des Allgemeinzustandes

### **Stadium IV (chronische Arthritis)**

- geringe Entzündungszeichen, Deformierung und diffuse Schwellung des Gelenkes, Fistelbildung oder starke Vernarbung, schmerzhafte Instabilität, starke funktionelle Behinderung

*arthroskopisch (nach A. Gächter, 1988 und 1994) [23, 24]*

#### **Stadium I**

- leicht trüber Erguß, Synovialis gerötet, evtl. petechiale Blutungen

#### **Stadium II**

- ausgeprägte Synovitis, Fibrinausschwitzungen, eitriger Erguß

#### **Stadium III**

- Zottenbildung, Kammerung, Ausbildung eines sog. "Badeschwammes"

#### **Stadium IV**

- Synovialmembran wächst infiltrierend in den Knorpel und unterminiert ihn, radiologisch bereits Arrosionen, subchondrale Aufhellungen, Zystenbildungen

## **2. Präklinisches Management**

*Abklärung der funktionellen und sozialen Situation vor der Infektion*

### **2.1 Ursachenanalyse**

- Vorausgegangene Unfälle und Erkrankungen
- Vorausgegangene Maßnahmen

### **2.2 Notfallmaßnahmen und Transport**

- Analgesie
- Ruhigstellung des betroffenen Gelenkes

### **2.3 Dokumentation**

- Mitteilung über:
  - alle relevanten Angaben zu einem Unfall, wenn stattgehabt
  - das soziale Umfeld
  - bekannte Vorerkrankungen
  - mentale Dysfunktion



- frühere Unfälle
- Medikamente
- Nikotin
- Alkohol
- Drogen
- Immunsuppression
- Disease Modifying Antirheumatic Drugs (DMARD) insbesondere „Biologicals“ wie TNF-alpha Blocker
- Multiresistente Keime
- Infektionen (Hepatitis B, C, HIV)

### **3. Anamnese**

*Abklärung der funktionellen und sozialen Situation vor dem Unfall.*

#### **3.1 Analyse des Infektionsmechanismus**

##### **3.1.1 Direkte Infektionen**

- Unfall mit Gelenkeröffnung
  - Geschoss
  - Menschenbiss
  - Tierbiss
  - Stumpfe Gewalt

##### **3.1.2 Fortgeleitete Infektionen**

- Verschmutzung einer Wunde
- Fremdkörperinkorporation in das Gelenk
- Gelenknahe Verletzung oder Entzündung
- Mitverletzung wichtiger Strukturen (Sehnen, Blutgefäße, Nerven)

##### **3.1.3 Nach interventionellen Massnahmen**

- Vorbehandlung: vorausgegangene intra- und paraartikuläre Injektion: mit oder ohne Cortison
- Arthroskopie oder offene Gelenkoperation
- Gelenkendoprothetik

#### **3.2. Gesetzliche Unfallversicherung**

- In Deutschland muss bei allen Arbeitsunfällen, bei Unfällen auf dem Weg von und zur Arbeit, bei Unfällen in Zusammenhang mit Studium, Schule und Kindergarten sowie allen anderen gesetzlich versicherten Tätigkeiten eine Unfallmeldung durch den Arbeitgeber erfolgen, wenn der Unfall eine Arbeitsunfähigkeit von mehr als 3 Kalendertagen oder den Tod zur Folge hat.
- In Österreich muss diese Meldung in jedem Fall erfolgen.
- Diese Patienten müssen in Deutschland einem zum Durchgangsarztverfahren zugelassenen Arzt vorgestellt werden.

### 3.3 Vorkrankungen und Verletzungen

#### *Lokal*

- Gelenknahe Entzündungen und Verletzungen
- Vorausgegangene Gelenkpunktion oder -injektion, Arthroskopie, Operation oder Verletzung
- Vorbestehende Gelenkerkrankungen (Rheumatoide Arthritis, Gicht, Arthrose)
- Vorbestehende MRSA-Besiedelung
- Reaktive Arthritis bei Infektionen anderer Organe [41]

#### *Allgemein*

- Neurologische Erkrankungen
- Flüssigkeitsbilanz
- Ernährungszustand
- Peripher vaskuläre Vorerkrankungen
  - arterielle Verschlusskrankheit
  - ausgeprägte Varikosis
  - postthrombotisches Syndrom
- Malignom
- Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises
- Diabetes mellitus
- Gicht
- Lebererkrankungen
- Nierenerkrankungen
- Allergien
- Infektionen
  - Hepatitis
  - HIV
  - multiresistente Keime
  - Tonsillitis
  - Harnwegsinfekt
  - Ulcus cruris
  - Borreliose
  - Tuberkulose
  - Gastroenteritis und/oder Diarrhoe
- bisherige Mobilität, Aktivitäten des täglichen Lebens
- Sexualanamnese
- Immunschwäche oder immunsupprimierende Medikation
- Disease Modifying Antirheumatic Drugs (DMARD) insbesondere „Biologicals“ wie TNF-alpha Blocker [40]

#### *Sozial*

- Soziale Umstände
- Familiensituation
- Pflegefall
- Pflegeheimaufenthalt

### 3.4 Wichtige Begleitumstände

- Infektionserkrankungen (z.B. Tonsillitis, Gonorrhoe, Salmonellose, Harnwegsinfekt, Borelliose, Tuberkulose, siehe Prädispositionen)
- Immunkompromittierende Grunderkrankungen
- Medikamente: Zytostatika, Kortison, Immunsuppressiva, DMARD
- Diabetes mellitus
- Drogenabhängigkeit
- Sepsis
- Impfstatus (Tetanusschutz)
- Bakterielle Endokarditis
- Harnwegsinfekt

### 3.5 Symptome

- Schmerzen
- Schwellung
- Bewegungseinschränkung
- Rötung
- Lokale Überwärmung
- Fieber
- Druckempfindlichkeit
- Allgemeines Krankheitsempfinden

## 4. Diagnostik

*Die Diagnostik sollte ohne Verzögerung und möglichst unter Vermeidung schmerzhafter Untersuchungen erfolgen.*

### 4.1 Notwendig

#### **Körperliche Untersuchung**

Lokal/regional [30, 53]

- Rötung
- Überwärmung
- Tumor - Schwellung
- Schmerzen
- Schonhaltung
- Funktionseinschränkung
- Follikulitis
- Lymphangitis
- Lymphadenitis
- Gelenkerguß
- Punktionsmarken
- Wunden
- Verletzungszeichen
- Narben
- Fisteln
- Allgemeine und regionale Focussuch

**Allgemein**

- Temperaturerhöhung
- Zeichen der Infektion an anderer Lokalisation, speziell im Mund-Rachen-Gesichts-Bereich, an Herz, Lunge, ZNS und Urogenitalsystem
- i.v. Zugänge, Katheter
- Zeichen der Sepsis

**Röntgen (konventionell)**

- Standardröntgenaufnahmen des betroffenen Gelenkes in 2 Ebenen

**Labor**

- Kleines Blutbild, Differentialblutbild, Kreatinin
- Entzündungsparameter im Serum ( z.B. Blutsenkungsgeschwindigkeit, CRP)
- Bei Verdacht auf Bakteriämie – Blutkultur mit Erregernachweis je 10 ml Venenblut in eine aerobe und eine anaerobe Blutkulturflasche, ggf. innerhalb von 6 Stunden wiederholen (z.B. bei negativem Grampräparat aus der Gelenkflüssigkeit); Aufbewahrung bis zum Versand bei Raumtemperatur (keine Vorbebrütung, keine Kühlung), keine Injektion von Gelenkflüssigkeit in Blutkulturflaschen: Verdünnung?, kein Grampräparat?. [37, 38]
- Erweiterte Laboruntersuchungen unter Berücksichtigung von Alter, Begleiterkrankungen und Therapie des Patienten
- Bei Verdacht auf nicht-bakterielle Arthritis: Rheuma-Serologie, Harnsäure im Serum, Suchtests auf Borrelien, Chlamydien, Viren

**Gelenkpunktion**

- Gelenkpunktion unter strengster Beachtung von Asepsis und Antisepsis (eitrig, blutig, serös) [2, 11]  
Bei intraoperativer Entnahme: Gelenkflüssigkeit liefert aussagekräftigere Ergebnisse als der Synovialabstrich, bei dem kein optimales Grampräparat angefertigt werden kann. Punktat in steriles Gefäß, Abstrich in steriles Röhrchen mit Transportmedium ggf. auch Blutkulturmedium geben. Untersuchungsmaterial umgehend in Labor transportieren, Lagerung bei Raumtemperatur möglich. [37, 38]
- Leukozytenzählung im Punktat der Synovialflüssigkeit (Leukozyten/mm<sup>3</sup>)  
Leukozytenwerte zwischen 1.000 und 10.000 schliessen eine bakterielle Infektion nicht aus! [7, 12, 37]

***Die Punktion des betroffenen Gelenkes erfolgt in der Regel präoperativ, bei klarer Op-Indikation ist sie jedoch nicht erforderlich. Die mikrobiologische Untersuchung von Flüssigkeiten und Gewebsanteilen ist der Abstrichuntersuchung vorzuziehen. Die mikrobiologische Diagnostik erfordert einen raschen Transport und eine unverzügliche Bearbeitung der Proben.***



- **Mikrobiologische Untersuchung**
  - mikroskopische Direktuntersuchung
  - Kulturuntersuchung des Gelenkpunktates (aerobe/anaerobe Keime), evtl. Langzeitkultur
  - Resistenzbestimmung

- Mikrobiologische Untersuchung von Gewebsteilen des betroffenen Gelenkes
- evtl. Tuberkulosedagnostik
- evtl. Rheumadiagnostik

*Merke: ein negatives Kulturergebnis ist nicht beweisend für eine Keimfreiheit*

- bis 30% falsch negative Tests [48]

- **Diagnostik seltener Erreger**

*Bartonella* Antikörper, PCR, Kultur, Mikroskopie

*Borrelia* PCR, Antikörper

Gonokokken Antikörper, PCR, Kultur

*Leptospira* Antikörper

Mykobakterien PCR, Kultur, Mikroskopie, Quantiferon-Test aus Vollblut

*Salmonella* Antikörper, Kultur

*Shigella* Kultur

*Yersinia* Antikörper, PCR, Kultur

Der Antikörpernachweis erfolgt aus Serum, der molekularebiologische Erregernachweis (PCR) vorzugsweise aus Synovialflüssigkeit [37, 38]

## 4.2 Fakultativ

- Sonografie des Gelenkes
- MRT
- Leukozytenszintigraphie
- Lactatspiegel in der Synovialflüssigkeit [7]

## 4.3 Ausnahmsweise

- Computertomografie
- Röntgentomografie
- Fisteldarstellung
- Drei Phasen-Skelettszintigraphie

## 4.4 Nicht erforderlich

- Rein diagnostische Arthroskopie
- Arthrografie

## 4.5 Diagnostische Schwierigkeiten

- Nachweis einer Gelenkinfektion bei geringen lokalen Symptomen
- Fehlinterpretation
  - einer Gelenkinfektion bei Sepsis
  - einer postoperativen Schwellung oder Hämatom
  - von Gelenkschmerzen
  - eines Gelenkergusses
  - einer Bursitis [1]
- Maskierung der lokalen Symptome durch
  - Antibiotika
  - Analgetika/Antiphlogistika

- intraartikuläre Kortikosteroidapplikation

## **4.6 Differentialdiagnose**

### **4.6.1 Reaktive Arthritis (ohne Erregernachweis im Gelenk) [41]**

#### **4.6.1.1 Para- oder postinfektiös nach bakteriellen Infektionen**

- Gastrointestinale Infektionen: Salmonella enterica, Campylobakter jejuni, Yersinia spp, Shigella spp, Brucella spp, Clostridium difficile
- Urogenitalen Infektionen: Chlamydia trachomatis, Mykoplasmen und Ureaplasmen, Neisseria gonorrhoeae [17]
- Respiratorischen Infektionen: Chlamydia pneumoniae, Streptokokkus pyogenes, Hämophilus influenzae, Neisseria meningitidis [55]
- Systemischen Infektionen: Borrelia burgdorferi sensu lato, Treponema pallidum
- Endokarditis

#### **4.6.1.2 Para-oder postinfektiös nach Virusinfektion: Virale Arthritis**

- Parovirus
- Röteln
- Mumps
- Hepatitis B und C
- Mononukleose
- Alphavirusgruppe
- HIV

#### **4.6.2 Sonstige**

- postoperative Gelenkirritation
- Hämarthros
- Meniskopathie
- Knorpelaffektion
- Rheumatoide Arthritis
- aktivierte Arthrose
- Chronische Polyarthrit
- Kristallarthropathie (Gicht, Pyrophosphatgicht)
- Begleitsynovitis bei einer Virus- und/oder bakteriellen Erkrankung
- Nekrotisierende Fasciitis
- Gelenknahe oder intraartikuläre Frakturen
- Akute Beinvenenthrombose
- Bursitiden
- Hämophilie
- Lockerung eines künstlichen Gelenkes
- Exazerbierte Abriebsynovitis bei künstlichem Gelenkersatz
- Implantatlockerung
- Gelenknahe Weichteil- und Knochentumoren
- Allergisch bedingte Synovialitis (Nahrungsmittel, Medikamente)
- Nekrotisierende Fasciitis

## 5. Klinische Erstversorgung

*Die floride, bakterielle Gelenkinfektion ist eine akute Situation, die einer unverzüglichen, operativen Therapie zugeführt werden muß.*



### 5.1 Klinisches Management

- Analgesie
- Kühlung
- Ruhigstellung
- Hochlagerung
- Thromboseprophylaxe je nach Lokalisation und individuellem Thromboserisiko
- Einleitung einer empirischen Antibiotikatherapie (derzeitige Empfehlung: Cephalosporine der 2. Generation) nach spezifischer Diagnostik

Nach Vorliegen des Antibiogrammes gezielte i.v.-Therapie, nach klinischer Besserung Fortsetzung der Therapie mit oral applizierbaren Präparaten möglich; Therapiedauer 4 bis 6 Wochen [25].

In der Regel keine Gabe von Reserve-Antibiotika ohne das Vorliegen einer Resistenzbestimmung!

Grundsätzlich sind für die Anwendung von Antibiotika, auch hinsichtlich Dosierung und Kontraindikationen, die Fachinformationen der Hersteller zu beachten.

*Keine Verzögerung der chirurgischen Therapie der Gelenkinfektion durch die Behandlung pulmonaler und urogenitaler Infektionen!*



### 5.2 Allgemeine Maßnahmen

#### **Thromboseprophylaxe (s.a. interdisziplinäre Leitlinie Thromboseprophylaxe)**

- Mechanische Maßnahmen (intermittierende pneumatische Kompression und Fußpumpen) sollten unterbleiben.

#### **Schmerztherapie**

- Fortführung der Analgetikagabe

#### **Dekubitusprophylaxe**

- Lagerung auf speziellen Matratzen im Krankenhausbett reduziert das Dekubitusrisiko [14, 15]
- Lagerung auf speziellen Druck mindernden z.B. Gel-Matten auf dem Operationstisch reduziert die Dekubitusrate [14, 15]
- Steißbein und Fersen polstern

## 5.3 Spezielle Maßnahmen

entfällt

## 6. Indikation zur definitiven Therapie

*Ziel der Behandlung ist es, die Lebensqualität zu erhalten, Komplikationen und funktionelle Einschränkungen nach Gelenkinfektionen zu minimieren.*

### 6.1 Nicht operativ

Ein schlechter Allgemeinzustand kann seine Ursache in einer Gelenkinfektion haben

- Allgemeine Kontraindikationenn gegen eine Operation
- Nicht bakterielle Gelenkentzündungen bei bekannten Infektionserkrankungen (reaktive Arthritiden):
  - Borreliose, (Lyme-Disease)
  - Brucellose
  - Gonorrhoe (M. Reiter)
  - Chlamydieninfektion
  - Hepatitis

### 6.2 Operativ

- In allen Fällen mit begründetem klinischen Verdacht auf bakterielle Infektion
- Positiver bakterieller Befund nicht erforderlich

### 6.3 Stationär / ambulant

- Die floride, bakterielle Gelenkinfektion großer Gelenke muß stationär behandelt werden
- Unklare, nicht akute und/oder bedrohliche Befunde können ambulant behandelt werden, bedürfen aber der fachärztlichen, engmaschigen Kontrolle

## 7. Therapie nicht operativ

### 7.1 Logistik

- Möglichkeit zur aseptischen Punktion und Einlage von Drainagesystemen
- Möglichkeiten zur Direktabstrichdiagnostik, Kulturanlage und Resistenzbestimmung
- Unverzögerlicher Transport und unverzügliche Bearbeitung der Präparate (siehe LL Bakteriologie)
- Kooperation mit Mikrobiologen
- Möglichkeiten zur Ruhigstellung des betroffenen Gelenkes
- Möglichkeit zur Physiotherapie

### 7.2 Begleitende Maßnahmen

- Analgesie
- Antiphlogistika
- lokale Kühlbehandlung



- Physiotherapie
- Thromboseprophylaxe
- Pneumonieprophylaxe
- Lagerungstherapie
- Dekubitusprophylaxe
- Diagnostik und Behandlung von Begleiterkrankungen
- Bei Fieber und Allgemeinsymptomen orale Antipyretika ggf. Antiphlogistika

### **7.3 Häufigste Verfahren**

- Antibiotikatherapie unter Beachtung von
  - Erregerspektrum, Pharmakokinetik und Wirkkonzentration der Antibiotika in der Synovialflüssigkeit/Synovia [16, 28, 45, 50]
- Punktion, Einlage von Drainagesystemen
- Initial Ruhigstellung und Hochlagerung des betroffenen Gelenkes, Bewegung auf der Motorschiene im Verlauf

### **7.4 Alternativverfahren**

- entfällt

### **7.5 Seltene Verfahren**

- Entfällt

### **7.6 Zeitpunkt**

- Frühest möglich

### **7.7 Weitere Behandlung**

- Abklärung und Behandlung begünstigender Faktoren
- Physiotherapie
- Evtl. Gelenkmobilisation
- Prüfung des eventuell notwendigen Wechsels zur operativen Therapie, Umstellung der antibiotischen Therapie

### **7.8 Risiken und Komplikationen**

*Eine Keimaussaat ist bei bakterieller Gelenkinfektion immer möglich, insbesondere bei Implantaten, Spondylodiszitis und künstlichem Herzklappenersatz*

- Funktionseinschränkung des Gelenkes bis zur Versteifung
- Persistierende, maskierte Infektion
- Gelenkempyem mit fortschreitender Zerstörung des Gelenkes
- Osteomyelitis
- Amputation

- Sepsis
- Multiorganversagen
- Exitus letalis

## 8. Therapie operativ

### 8.1 Logistik

- Siehe 7.1; zusätzlich:
- bei Sepsis Möglichkeiten zur Intensivtherapie
- Geräte und Instrumentarium für die offene und/oder arthroskopischen operative Behandlung
- Instrumente zur Behebung intraoperativer Komplikationen
- Möglichkeiten zur Physiotherapie und evtl. Bewegungsschiene

### 8.2 Perioperative Maßnahmen

**Ausschluss Hepatitis, HIV-Infektion.**



#### 8.2.1 Allgemeine Maßnahmen

- EKG und Thoraxaufnahme in Abhängigkeit von Alter und Allgemeinzustand des Patienten
- Analgesie
- Aufklärung über die Therapie, deren Alternativverfahren sowie über Risiken und Prognose der Erkrankung
- Antibiotikatherapie, Anpassung an Resistogramm
- Mikrobiologische Untersuchungen im Verlauf
- Thromboseprophylaxe in Abhängigkeit vom individuellen Risiko
- Abschwellende Maßnahmen
- Lokale Kühlbehandlung

### 8.3 Häufigste Verfahren

**Die Behandlung der Gelenkinfektion erfolgt stadienorientiert arthroskopisch oder offen.**

- Revision des Zugangsweges nach Arthrotomie (keilförmige Exzision)
- Exzision des Drainagekanales
- Ausgiebige Gelenkspülung mit Ringerlösung (keine antiseptischen Lösungen wegen der Gefahr der Knorpelaffektion)
  - mikrobiologische Diagnostik vor Spülung [32]
  - Synovialbiopsien [51, 52]
- Defibrinierung
- Debridement
- Synovialektomie
- Entfernung von Fremdkörpern
- Entfernung lockerer Implantate
- Die Entfernung alloplastischer intraartikulärer Implantate muss erwogen werden

- Sequestrotomie (Knorpel, Knochen)
- Zusatzmaßnahmen [56]
  - Drainagen
  - Spül-Saug-Drainage
  - Einbringen von antibiotikahaltigen, resorbierbaren und nicht resorbierbaren Medikamententräger (Spacer bei Endoprotheseninfektion)
  - Muskellappenplastiken
  - Vacuum-Behandlung zur temporären Weichteildeckung

#### **8.4 Alternativverfahren**

- Distensions-Irrigationsverfahren (Intermittierender Ausfuhrstop der Spüllösung )

#### **8.5 Seltene Verfahren**

- Resektionsarthroplastik
- Arthrodesese/septische Arthrodesese
- Fixateur externe bei Gelenkinstabilität

#### **8.6 Operationszeitpunkt**

- bei Sepsis Notfalloperation
- bei typischen klinischen Zeichen und Ergussbildung: unverzüglich
- in Abhängigkeit vom Stadium der Gelenkinfektion

#### **8.7 Postoperative Behandlung**

##### **8.7.1 Allgemeine postoperative Maßnahmen**

- Lagerungstherapie
- Mikrobiologisches Ergebnis abrufen
- Tägliche Kontrolle und Verlaufsdokumentation des Lokalbefundes
- Resistenzgerechte Antibiotikatherapie
- Frühzeitige Bewegung des Gelenkes in Abhängigkeit vom intraoperativen Befund und Heilungsverlauf (z.B..Motorbewegungsschiene)
- Analgesie
- Lokale Kühlbehandlung
- Physiotherapie
- Fortsetzung der Thromboseprophylaxe (siehe interdisziplinäre Leitlinie Thromboseprophylaxe)
- Analgetikagabe, unter Umständen regionaler Schmerzkatheter
- Flüssigkeits- und Elektrolytbilanzierung

##### **8.7.2 Spezielle chirurgische postoperative Maßnahmen**

- Regelmäßige Wundkontrollen mit Dokumentation des Verlaufs
- geplante Wiederholungseingriffe in Abhängigkeit von intraoperativem Befund und postoperativen Verlauf (sogenannte second-look-Eingriffe)
- Drainagepflege

### 8.7.3 Physiotherapie

- Frühmobilisation (soweit möglich nach Mitarbeitsfähigkeit und Lokalbefund)
  - Aktiv oder passiv (z.B. Bewegungsschiene)
  - Verringert Dekubitusrate
  - Minimiert das Risiko einer Beinvenenthrombose
  - Kann pulmonale Komplikationen reduzieren
- Anleitung zu regelmäßigen
  - isometrischen Übungen (u.a. zur Thromboseprophylaxe)
  - Atemtherapie (Pneumonieprophylaxe)
  - Bewegungsübungen auch der nicht betroffenen Extremitäten
- Arthritis der unteren Extremität: Gangschulung
- Schmerzadaptierte Teilbelastung je nach klinischem Befund

### 8.7.4 Weitere postoperative Maßnahmen

- Darmregulierende Maßnahmen bei antibiotika-induzierten Motilitätsstörung ergreifen
- Dekubitusprophylaxe
- Antibiotikatherapie unter Beachtung von
  - Erregerspektrum, Pharmakokinetik und Wirkkonzentration der Antibiotika in der Synovialflüssigkeit/Synovia [16, 28, 45, 50]

## 8.8 Risiken und Frühkomplikationen

- Intra- und periartikuläre Nachblutung
- Gefäß-Nervenläsion
- Wundheilungsstörung
- Fortschreitender lokaler Infekt
- Weichteildefekt
- Fistelausbildung
- Sepsis
- Thrombose/Embolie
- Medikamentenunverträglichkeit
- Persistierende oder rezidivierende Infektion
- Fistelbildung
- Anhaltende Schmerzen und bleibende Funktionsstörung
- Fortschreitende Knorpel-, Band- und Knochenstruktion
- Notwendige Folgeeingriffe

## 9. Weiterbehandlung

### 9.1 Rehabilitation

- Selbsttätiges Muskel- und Funktionstraining nach Anleitung
- Physiotherapie mit Bewegungstherapie, Koordinationstraining, Muskelaufbau

#### Fakultativ

- Anschlußheilbehandlung
- Medizinische Rehabilitationsmaßnahme

- Berufliche Rehabilitationsmaßnahme
- Ergotherapie insbesondere obere an der oberen Extremität
- Versorgung mit Orthesen und Einlagen nach Bedarf

#### **Nichtoperative Therapie**

- Physiotherapie bis muskuläre und funktionelle Rehabilitation ausreichend, danach beschwerdeabhängig

#### **Operative Therapie**

- Physiotherapie mit Belastungsaufbau bis zur Wiederherstellung eines befriedigenden funktionellem Ergebnis

### **9.2 Kontrollen**

- Dokumentation der Befunde
- Klinische Kontrollen auf Infektionszeichen (lokal, CRP)
- Funktionskontrollen
- Röntgenkontrollen verlaufsabhängig

### **9.3 Implantatentfernung (siehe Leitlinie Implantatentfernung)**

### **9.4 Spätkomplikationen**

- Bewegungseinschränkung
- Chronische Infektion mit und ohne Fistelbildung
- Gelenkdestruktion
- Gelenkinstabilität
- Reflexdystrophiesyndrom
- Infektrezidiv
- fibröse Gelenkeinstiefung
- Spontanarthrodese

### **9.5 Mögliche Dauerfolgen**

- Erhöhte Infektanfälligkeit des Gelenkes (Rezidiv)
- Funktionseinschränkung bis zur Gelenkeinstiefung (Ankylose)
- Folgen einer Fehlbelastung  
Anschlussarthrosen, Skoliose bei nicht ausgeglichener Beinverkürzung
- Kontrakturen auch in den Nachbargelenken
- Instabilität
- Schmerzen

## **10. Klinisch-wissenschaftliche Ergebnis-Scores**

- Kein allgemeingültiger Score für Gelenkinfektionen bekannt

## 11. Prognose

*Bei frühzeitiger Erkennung, fachgerechter Behandlung und intensiver Mitarbeit der Patienten ist häufig ein gutes Spätergebnis möglich; eine Gelenkinfektion stellt jedoch immer eine ernste Bedrohung für Gelenkfunktion und -erhalt dar*

- Abhängig von Grunderkrankung
- Abhängig vom Gelenkstatus vor dem Infekt
- Abhängig vom Stadium des Gelenkinfektes bei Diagnosestellung und Therapieeinleitung
- Auch eine ausgeheilte Gelenkinfektion stellt eine Prädisposition für ein Rezidiv dar
- Fortbestehende Risikofaktoren beeinflussen das Ergebnis negativ
- Notwendigkeit von Folgeeingriffen
  - Arthrolyse
  - Arthrodeese
  - Arthroplastik/künstlicher Gelenkersatz - Achsenkorrektur
  - Plastische Weichteileingriffe
  - Amputation

## 12. Prävention von Folgeschäden (siehe auch 1.2)

*Frühzeitige und kontinuierliche Bewegungstherapie der betroffenen und angrenzenden Gelenke (Physiotherapie, Bewegungsschiene) dient der Vermeidung von dauernden Behinderungen*

- Sanierung von Infektionsherden
- Behandlung der Grunderkrankung
- Dosierte funktionelle Belastung ohne Überlastung des betroffenen Gelenkes
- Vermeidung exogener Noxen
- Rechtzeitige Korrekturoperationen
- Begleitende orthetische Versorgung

## 13. Literaturverzeichnis

- 1 Aaron DL, Patel A, Kayiaros S, Calfee R (2011) Four common types of bursitis: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg* 19:359-67
- 2 Arbeitskreis "Krankenhaushygiene" der AWMF (2004) Hygiene in Klinik und Praxis, 3 edn. mhp-Verlag, Wiesbaden
- 3 Ateschrang A, Albrecht D, Schroeter S, Weise K, Dolderer J (2011) Current concepts review: septic arthritis of the knee pathophysiology, diagnostics, and therapy. *Wien Klin Wochenschr* 123:191-7
- 4 Bardin T (2003) Gonococcal arthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 17:201-8
- 5 Boxma H, Broekhuizen T, Patka P, Oosting H (1996) Randomised controlled trial of single-dose antibiotic prophylaxis in surgical treatment of closed fractures: the Dutch Trauma Trial. *Lancet* 347:1133-7
- 6 Brook I (2002) Joint and bone infections due to anaerobic bacteria in children. *Pediatr Rehabil* 5:11-9
- 7 Carpenter CR, Schuur JD, Everett WW, Pines JM (2011) Evidence-based diagnostics: adult septic arthritis. *Acad Emerg Med* 18:781-96
- 8 Cataldo MA, Petrosillo N, Cipriani M, Cauda R, Tacconelli E (2010) Prosthetic joint infection: recent developments in diagnosis and management. *J Infect* 61:443-8
- 9 Chen CE, Ko JY, Li CC, Wang CJ (2001) Acute septic arthritis of the hip in children. *Arch Orthop Trauma Surg* 121:521-6
- 10 Cheng J, Abdi S (2007) Complications of joint, tendon and muscle injections. *Tech Reg Anesth Pain Manag* 11:141-47
- 11 Courtney P, Doherty M (2009) Joint aspiration and injection and synovial fluid analysis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 23:161-92
- 12 Coutlakis PJ, Roberts WN, Wise CM (2002) Another look at synovial fluid leukocytosis and infection. *J Clin Rheumatol* 8:67-71
- 13 Cucurull E, Espinoza LR (1998) Gonococcal arthritis. *Rheum Dis Clin North Am.* 24:305-22
- 14 Cullum N, Deeks J, Sheldon TA, Song F, Fletcher AW (2000) Beds, mattresses and cushions for pressure sore prevention and treatment. *Cochrane Database Syst Rev* 2
- 15 Cullum N, Nelson EA, Flemming K, Sheldon T (2001) Systematic reviews of wound care management: (5) beds; (6) compression; (7) laser therapy, therapeutic ultrasound, electrotherapy and electromagnetic therapy. *Health Technol Assess.* 5:1-221
- 16 Dan M, Keynan O, Feldbrin Z, Poch F (2004) Concentrations of moxifloxacin in serum and synovial fluid, and ex vivo bactericidal activity against arthritis-causing pathogens. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 48:283-6
- 17 David TS, Vrahas MS (2000) Perioperative lower urinary tract infections and deep sepsis in patients undergoing total joint arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 8:66-74
- 18 Draijer F, Lorentzen T, Nissen R, Havemann D (1994) Die funktionelle Behandlung des operierten Kniegelenkempyems. *Unfallchirurg* 97:273-7

- 19 Dt. Ges. f. Orthopädie und Traumatologie + Berufsverb. d. Ärzte f. Orthopädie (2002) Leitlinien der Orthopädie, 2 edn. Dt. Ärzte-Verlag, Köln
- 20 Eisenstein BI, Masi AT (1981) Disseminated gonococcal infection (DGI) and gonococcal arthritis (GCA): I. Bacteriology, epidemiology, host factors, pathogen factors, and pathology. *Semin Arthritis Rheum.* 10:155-72
- 21 Faust SN, Clark J, Pallett A, Clarke NM (2012) Managing bone and joint infection in children. *Arch Dis Child* 97:545-53
- 22 Federlin K (1995) [Diabetes mellitus and infections]. *Immun Infekt.* 23:195
- 23 Gächter A (1988) Die Bedeutung der Arthroskopie beim Pyarthros. *Unfallheilkunde* 200:132-36
- 24 Gächter A (1994) Gelenkinfekt - Arthroskopische Spülungsbehandlung - Hints und Tricks. *Arthroskopie* 7:98-101
- 25 García-Arias M, Balsa A, Mola EM (2011) Septic arthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 25:407-21
- 26 Garcia-De La Torre I (2003) Advances in the management of septic arthritis. *Rheum Dis Clin North Am* 29:61-75
- 27 Goldenberg DL, Reed JI (1985) Bacterial arthritis. *N Engl J Med.* 312:764-71
- 28 Hamed KA, Tam JY, Prober CG (1996) Pharmacokinetic optimisation of the treatment of septic arthritis. *Clin Pharmacokinet.* 31:156-63
- 29 Ho G Jr (2001) Bacterial arthritis. *Curr Opin Rheumatol.* 13(4)::310-4
- 30 Horowitz DL, Katzap E, Horowitz S, Barilla-LaBarca ML (2011) Approach to septic arthritis. *Am Fam Physician* 84:653-60
- 31 John J, Chandran L (2011) Arthritis in children and adolescents. *Pediatr Rev* 32:470-9
- 32 Johnson JS, Freemont AJ (2001) A 10 year retrospective comparison of the diagnostic usefulness of synovial fluid and synovial biopsy examination. *J Clin Pathol* 54:605-7
- 33 Kang SN, Sanghera T, Mangwani J, Paterson JM, Ramachandran M (2009) The management of septic arthritis in children: systematic review of the English language literature. *J Bone Joint Surg Br* 91:1127-33
- 34 Kuner EH, Thurck HU, von der Lippe I (1987) Zur Diagnostik und Therapie der akuten Kniegelenkinfektion. *Unfallchirurgie* 13:249-54
- 35 Luqmani R, Hennell S, Estrach C, Birrell F, Bosworth A, Davenport G, Fokke C, Goodson N, Jeffreson P, Lamb E, Mohammed R, Oliver S, Stableford Z, Walsh D, Washbrook C, Webb F, British Society for Rheumatology, British Health Professionals in Rheumatology Standards, Guidelines and Audit Working Group (2006) British Society for Rheumatology and british health professionals in Rheumatology guideline for the management of rheumatoid arthritis (the first two years). *Rheumatology* 45:1167-9
- 36 Masi AT, Eisenstein BI (1981) Disseminated gonococcal infection (DGI) and gonococcal arthritis (GCA): II. Clinical manifestations, diagnosis, complications, treatment, and prevention. *Semin Arthritis Rheum.* 10:173-97
- 37 Mathews CJ, Coakley G (2008) Septic arthritis: current diagnostic and therapeutic algorithm. *Curr Opin Rheumatol* 20:457-62



- 38 Mathews CJ, Kingsley G, Field M, Jones A, Weston VC, Phillips M, Walker D, Coakley G (2007) Management of septic arthritis: a systematic review. *Ann Rheum Dis* 66:440-5
- 39 Mathews CJ, Weston VC, Jones A, Field M, Coakley G (2010) Bacterial septic arthritis in adults. *Lancet* 375:846-55
- 40 Meyer-Olson D, Hoepfer K, Schmidt RE (2010) Infektionskomplikationen unter Biologika-Therapie bei Patienten mit rheumatoider Arthritis. *Z Rheumatol* 69:879-88
- 41 Morris D, Inman RD (2012) Reactive arthritis: developments and challenges in diagnosis and treatment. *Curr Rheumatol Rep* 14:390-4
- 42 Nierman E, Zakrzewski K (1999) Recognition and management of preoperative risk. *Rheum Dis Clin North Am.* 25:585-622
- 43 Pääkkönen M, Peltola H (2013) Bone and joint infections. *Pediatr Clin North Am* 60:425-36
- 44 Pozzilli P, Leslie RD (1994) Infections and diabetes: mechanisms and prospects for prevention. *Diabet Med.* 11:935-41
- 45 Sattar MA, Barrett SP, Cawley MI (1983) Concentrations of some antibiotics in synovial fluid after oral administration, with special reference to antistaphylococcal activity. *Ann Rheum Dis.* 42:67-74
- 46 Scheffer D, Hofmann S, Pietsch M, Wenisch C (2008) Infektionen in der Orthopädie und Traumatologie. *Pathogenese und Therapie. Orthopäde* 37:709-18
- 47 Schubert S, Heesemann J (1995) [Infections in diabetes mellitus]. *Immun Infekt.* 23:200-4
- 48 Simank HG, Wadi B, Bernd L (2004) Gelenkempyeme. *Orthopäde* 33:327-31
- 49 Smith JW, Piercy EA (1995) Infectious arthritis. *Clin Infect Dis* 20:225-30
- 50 Somekh E, Heifetz L, Dan M, Poch F, Hafeli H, Tanai A (1996) Penetration and bactericidal activity of cefixime in synovial fluid. *Antimicrob Agents Chemother.* 40:1198-200
- 51 Stutz G, Gachter A (2001) Diagnostik und stadiengerechte Therapie von Gelenkinfekten. *Unfallchirurg* 104:682-6
- 52 Stutz G, Kuster MS, Kleinstuck F, Gachter A (2000) Arthroscopic management of septic arthritis: stages of infection and results. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 8:270-4
- 53 Visser S, Tupper J (2009) Septic until proven otherwise: approach to and treatment of the septic joint in adult patients. *Can Fam Physician* 55:374-5
- 54 Wirtz DC, Marth M, Miltner O, Schneider U, Zilkens KW (2001) Septic arthritis of the knee in adults: treatment by arthroscopy or arthrotomy. *Int Orthop* 25:239-41
- 55 Wollenhaupt J, Zeidler H (1998) Undifferentiated arthritis and reactive arthritis. *Curr Opin Rheumatol* 10:306-13
- 56 Zifko B (1984) Die funktionelle Knieempyembehandlung. *Unfallheilkunde* 87:479-87

### Verfahren zur Konsensbildung:

Leitlinien Unfallchirurgie – überarbeitete Leitlinie  
AWMF-Nr. 012 – 010  
ICD: M00.\* - M03.\*  
Erarbeitet im Expertenkonsens S1  
Letztes Bearbeitungsdatum: 5.6.2014  
Gültig bis 4.6.2019  
Genehmigung durch Vorstand der DGU am 10.4.2014

Korrespondenz: Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer  
E-Mail: [ms.unfallchirurgie@med.uni-goettingen.de](mailto:ms.unfallchirurgie@med.uni-goettingen.de)

<b>Erstellungsdatum:</b>	03/1999
<b>Überarbeitung von:</b>	06/2014
<b>Nächste Überprüfung geplant:</b>	06/2019

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

© Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie  
**Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online**