

## Rasches und adäquates Handeln postoperativ bei Verdacht auf eine Infektion

# Die Betreuung von Patienten nach Gelenkprothesenimplantation

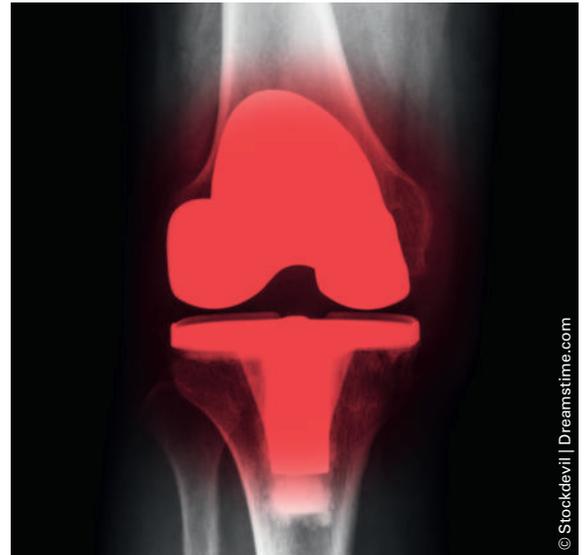
Expertengruppe Infektionen der Schweizerischen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie\*

### Quintessenz

- Die postoperative Betreuung von Patienten nach Gelenkprothesenimplantation ist eine multidisziplinäre Langzeitaufgabe. Es bedarf einer guten Zusammenarbeit des nachbetreuenden Arztes mit einem orthopädischen Chirurgen und einem Infektiologen, damit ein Patient mit Verdacht auf eine periprothetische Infektion rasch zugewiesen und – falls bestätigt – behandelt werden kann.
- Bei akuten periprothetischen Infektionen (d.h. <4 Wochen postoperativ oder <3 Wochen Symptome unabhängig vom Implantationszeitpunkt) hat die chirurgische Revision mit Prothesenerhalt eine günstige Prognose. Je früher der Infekt erkannt und behandelt wird, desto besser ist die Chance zur Erhaltung der Prothese.
- Hämatogene Infektionen können jederzeit nach Implantation auftreten, auch nach mehreren Jahren.
- Bei chronischen, anfänglich oft belastungsunabhängigen Gelenksbeschwerden sollte differentialdiagnostisch auch an eine «low grade»-Infektion gedacht werden, auch wenn systemische Entzündungszeichen (wie z.B. CRP) nicht oder nur diskret erhöht sind.
- Eine antibiotische Therapie ohne gesicherte mikrobiologische Diagnose ist obsolet. Die mikrobiologische Diagnostik sollte nicht in der Praxis erfolgen.
- Eine chirurgische Therapie ohne adäquate antibiotische Therapie ist genauso unnützlich wie eine antibiotische Therapie ohne korrekte chirurgische Behandlung.

### Einführung

Der Einsatz von Fremdmaterial in der orthopädischen Chirurgie und Traumatologie ist eine heute nicht mehr wegzudenkende medizinische Errungenschaft. Durch den Einsatz von Gelenkprothesen können Schmerzen bei Arthrose und Arthritis gelindert und die Mobilität verbessert werden [1]. Die Häufigkeit von Gelenkersatzoperationen hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Dies ist auch auf das ansteigende Durchschnittsalter der Bevölkerung zurückzuführen



[2]. Dank der Fortschritte in der orthopädischen Chirurgie und Anästhesie kann das zunehmende Bedürfnis nach Gelenkersatz befriedigt werden. Immer ältere und/oder polymorbide Patienten werden heute mit vertretbarem Risiko operiert. Auch werden immer häufiger Patienten mit einem erhöhten Risiko für einen peri- und postoperativen Infekt operiert. Zu dieser Gruppe gehören zum Beispiel Patienten mit Nikotinabusus, Diabetes mellitus, Adipositas, Rheumatoider Arthritis oder Immunsuppression [3].

Die Zunahme von Personen mit Gelenkprothesen ist kontinuierlich, in allen Altersgruppen beobachtbar und übertrifft projizierte Prävalenzzahlen aus früheren Studien [4]. In der Schweiz hat die Anzahl von implantierten Knieprothesen von 2005 (10 988) bis 2010 (16 575) um 51% zugenommen. Aktuell werden in der Schweiz im Jahr ca. 40 000 Knie- oder Hüftgelenkprothesen implantiert [5]. Diese Zahlen verdeutlichen, dass ein Grossteil der allgemein-internistisch tätigen

\* In alphabetischer Reihenfolge: Paul Bodler<sup>a</sup>, Olivier Borens<sup>b</sup>, Ivan Broger<sup>c</sup>, Martin Clauss<sup>d</sup>, Gerhard Eich<sup>e</sup>, Thomas Maurer<sup>f</sup>, Hubert Nötzli<sup>g</sup>, Peter Ochsner<sup>h</sup>, Stefan Seiler<sup>i</sup>, Parham Sendi<sup>j</sup>, Domizio Suvà<sup>k</sup>, Ilker Uçkay<sup>l,m</sup>, Markus Vogt<sup>n</sup>

<sup>a</sup> Orthopädie Rosenberg, St. Gallen; <sup>b</sup> Service d'orthopédie et de traumatologie de l'appareil locomoteur, Département de l'appareil locomoteur, Université de

Lausanne et Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Lausanne; <sup>c</sup> Orthopädie, Kantonsspital Graubünden, Chur; <sup>d</sup> Orthopädie und Traumatologie, Kantonsspital

Baselland, Liestal; <sup>e</sup> Infektiologie, Stadtspital Triemli, Zürich; <sup>f</sup> Orthopädie und Traumatologie SRO AG, Spital Langenthal, Langenthal; <sup>g</sup> Orthopädie Sonnenhof, Bern;

<sup>h</sup> Prof. Dr. Emeritus, Frenkendorf; <sup>i</sup> Orthomed, Biel; <sup>j</sup> Universitätsklinik für Infektiologie, Inselspital, und Institut für Infektionskrankheiten der Universität Bern, Bern;

<sup>k</sup> Service de Chirurgie orthopédique et de traumatologie de l'appareil moteur, Hôpitaux Universitaires de Genève, Genève; <sup>l</sup> Service des Maladies infectieuses,

Hôpitaux Universitaires de Genève, Genève; <sup>m</sup> Medizinische Klinik, Zuger Kantonsspital, Baar.

Ärzte auch Patienten mit Gelenkprothesen betreut. Deshalb ist es wichtig, dass Grundkonzepte in der postoperativen Betreuung bekannt sind. Dieser Übersichtsartikel befasst sich mit Gelenkprotheseninfektionen und fokussiert auf die Rolle des Grundversorgers [6, 7].

## Terminologie und Häufigkeit von Gelenkprotheseninfektionen

Infektionen bei Gelenkprothesen spielen sich in unmittelbarer Nachbarschaft des Fremdmaterials ab. Deshalb werden sie auch «periprothetische Infektionen» genannt. Das Risiko einer exogenen (siehe Abschnitt «Einteilung») periprothetischen Infektion nach primärem Hüftgelenkersatz beträgt etwa 0,5–1%, Tendenz steigend. Bei Kniegelenk und Revisionsprothesen kann das Risiko fast doppelt so hoch sein. Bei Gelenkprothesen von Schulter, Ellbogen und oberem Sprunggelenk ist das Risiko einer exogenen Infektion ca. 3–5%.

## Die Rolle des nachbetreuenden Arztes

Die Rolle des nachbetreuenden Arztes kann sowohl der Arzt in der Rehabilitation, der Hausarzt als auch ein Spezialist (z.B. Rheumatologe) in der Praxis einnehmen. In der unmittelbar postoperativen Betreuung inspiziert er die Wundverhältnisse und kontrolliert die Rehabilitationsfortschritte. Er überwacht die Verträglichkeit und die Interaktionen der Medikamente. Im späteren Verlauf beurteilt er die Funktion des Gelenks und begleitet den Patienten. Er ist die erste

Ansprechperson bei neu auftretenden Problemen. Seiner Verantwortung obliegt, neu aufgetretene Symptome und Beschwerden richtig zu beurteilen und die weiteren Schritte in die Wege zu leiten. Dies bedeutet, dass er den Patienten allenfalls wieder dem Operateur zuweisen muss. Eine rasche und adäquate Diagnostik bei Verdacht auf Gelenkprotheseninfektion wie auch eine – falls notwendig – chirurgische und antibiotische Therapie können nur dann gewährleistet werden, wenn die Dreiecksbeziehung zwischen dem orthopädischen Chirurgen, dem Infektiologen und dem nachbetreuenden Arzt funktioniert. Ein «Nicht-Funktionieren» der Zusammenarbeit hat für den Patienten unter Umständen gravierende Folgen. So kann z.B. eine vom nachbetreuenden Arzt selbstständig eingeleitete empirische antibiotische Therapie ohne adäquate Diagnostik zur Verzögerung der Diagnose, zur Verfälschung oder Verhinderung des Keimnachweises und schliesslich zu unnötigen grösseren Operationen und Funktionsdefiziten führen. Diese Argumente verdeutlichen die wichtige Rolle und die Verantwortung, die der nachbetreuende Arzt hat. Viele der nachfolgend dargestellten Grundprinzipien gelten für alle Fremdkörperinfektionen in der orthopädischen Chirurgie, so dass sie für Gelenkprotheseninfektionen und Infektionen von liegendem Osteosynthesematerial gelten.

## Einteilung

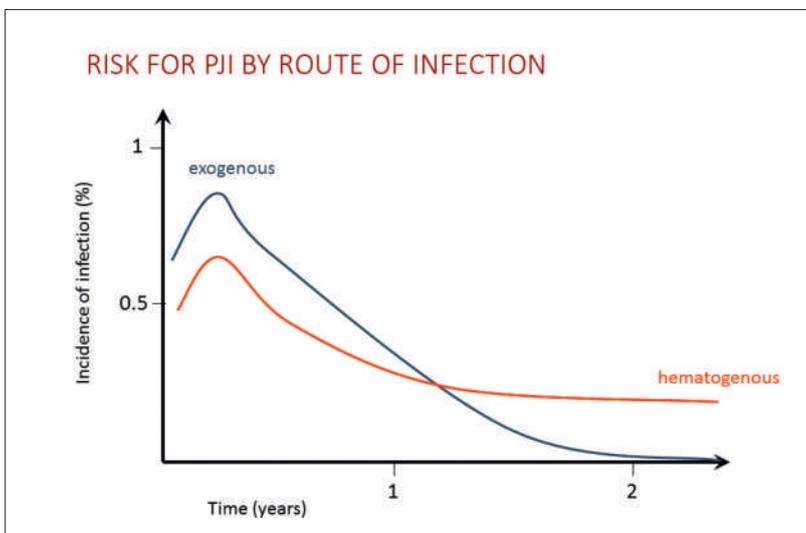
Gelenkprotheseninfektionen können sowohl nach ihrer Pathogenese, ihrem zeitlichen Auftreten nach Implantation wie auch ihrer klinischen Präsentation eingeteilt werden.

## Pathogenese

Pathogenetisch können Infektionen exogen, hämatogen oder selten per continuitatem entstehen. Bei exogenen Infektionen findet die Inokulation peri- oder unmittelbar postinterventionell statt. Hämatogene Infektionen können *jederzeit* stattfinden, und das Risiko besteht so lange, wie die Prothese implantiert ist (Abb. 1). Deshalb ist die postoperative Betreuung nach Gelenkprothesenimplantation eine Langzeitaufgabe. Nicht immer findet sich ein Fokus der hämatogenen Streuung [8].

## Zeitliches Auftreten

Bis vor kurzem wurden die Infektionen zeitlich in früh (<3 Monaten nach Implantation), verzögert (3–24 Monate nach Implantation) und spät (>24 Monate nach Implantation) eingeteilt [9]. Diese Einteilung half, typische Erreger und eine typische Pathogenese auf-

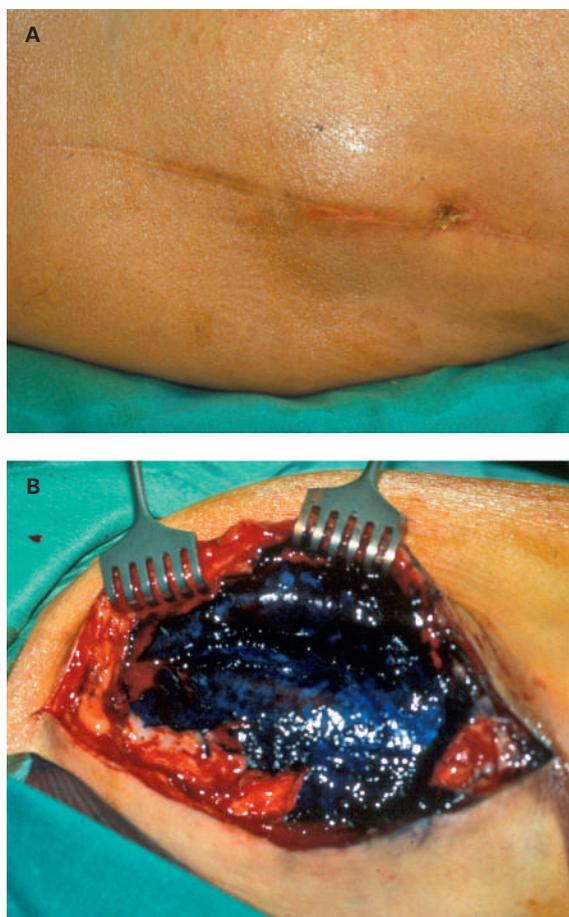


**Abbildung 1:** Graphische Darstellung der Häufigkeit von exogenen und hämatogenen Infektionen in Korrelation zum Intervall seit der Implantation. (Nach: Trampuz A. Der Implantat-assoziierte Biofilm. In: Ochsner PE, Borens O, editors. Infektionen des Bewegungsapparates. Eigenverlag swiss orthopaedics. Grandvaux 2013)

grund des zeitlichen Auftretens zu vermuten. So werden zum Beispiel verzögerte Infektionen häufig exogen durch niedervirulente Erreger (koagulase-negative Staphylokokken, Propionibakterien etc.) verursacht. Exogene Infektionen manifestieren sich sehr selten nach zwei Jahren und fast nie nach drei Jahren (Abb. 1). Späte Infektionen haben fast immer eine hämatogene Pathogenese und werden häufig durch virulente Erreger verursacht (z.B. *Staphylococcus aureus*). Diese Einteilung erwies sich in den letzten Jahren als nicht optimal, da sie für die Entscheidung, welche chirurgische Intervention angewendet werden soll (siehe Abschnitt «Therapeutische Konzepte»), nicht hilft. Deshalb wird heute die Einteilung nach der klinischen Präsentation (c) gemacht.

### Klinische Präsentation

Eine *akute* Gelenkprotheseninfektion ist definiert als (a) Auftreten der Symptome/Befunde <4 Wochen postoperativ nach Implantation oder (b) <3 Wochen Symptombdauer nach initial komplikationslosem postoperativem Verlauf (Monate oder Jahre). Infektionen,



**Abbildung 2:** Infiziertes Hämatom und exogene Frühinfektion. **A:** Drei Wochen postoperativ leicht feuchtende Stelle, fluktuierende Schwellung. **B:** Grosses infiziertes Hämatom.

die nach diesen Zeitintervallen diagnostiziert werden, gelten als *chronisch*. Diese Einteilung hat auch eine therapeutische Konsequenz. Akute Infektionen können häufig – und mit einer guten Heilungschance – mit einem chirurgischen Debridement und Erhaltung der Prothese behandelt werden.

## Typische Symptome bei Gelenkprotheseninfektionen

### Akute Infektionen

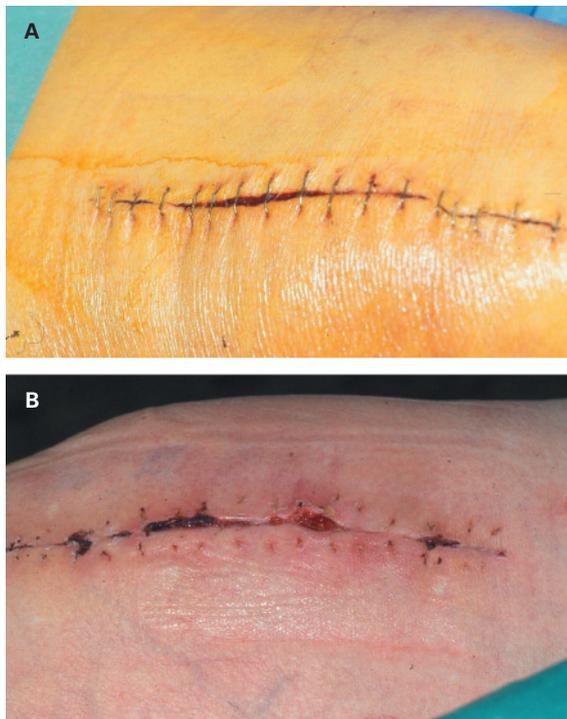
Eine Infektion, die <4 Wochen postoperativ nach Implantation auftritt (auch Frühinfektion genannt), zeigt sich häufig mit Wundheilungsstörungen. Die Wunde kann nässen, gerötet sein oder sich wieder öffnen (Abb. 2). Die Patienten klagen eher selten über Schmerzen oder systemische Infektionszeichen [10]. Letztere können sich dennoch im Verlauf rasch entwickeln, insbesondere wenn virulente Erreger involviert sind. Als nachbetreuender Arzt ist es deshalb wichtig, die Wunde sorgfältig und regelmässig zu inspizieren, um Wundheilungsstörungen rasch zu identifizieren. Wird eine solche diagnostiziert, muss der Patient umgehend zurück an den Operateur überwiesen werden. Eine Manipulation der Wunde (z.B. das Spreizen der Naht) ist obsolet. Eine antibiotische Therapie soll zu diesem Zeitpunkt unterlassen werden, da sie die Diagnostik verfälscht. Ein in der Praxis durchgeführter Abstrich ist nicht hilfreich, da dieser selten die relevanten Keime erfasst.

Eine akute Gelenkprotheseninfektion, die Monate oder Jahre nach einem komplikationslosen Verlauf auftritt, deutet auf eine hämatogene Genese hin. Der Begriff «akut» bezeichnet eine Symptombdauer von <3 Wochen. Patienten berichten hauptsächlich über neu aufgetretene Schmerzen. Bei einem Teil der Patienten finden sich in der Anamnese eine vorangegangene systemische Infektion oder eine lokale Infektion an einem anderen Ort (z.B. Hautinfektion). Oft lässt sich aber kein eindeutiger Infektfokus als Ursache der hämatogenen Streuung identifizieren [8]. Die klinische Untersuchung zeigt am Anfang meist nur einen Bewegungsschmerz. Rötung oder Schwellung treten erst im späteren Verlauf auf, insbesondere dann, wenn das Gelenk von einem prominenten Weichteilmantel umgeben ist (z.B. Hüfte). Systemische Infektionszeichen (Fieber, Leukozyten, CRP) sind meistens erhöht [10]. Diese Infektionen müssen möglichst rasch erkannt und dem Operateur zugewiesen werden. Je rascher die Zuweisung erfolgt, desto grösser ist die Erfolgchance für eine Prothesen-erhaltende Operation. Da hämatogene Infektionen *jederzeit* nach Im-

plantation auftreten können, ist die postoperative Betreuung von Patienten mit Gelenkprothesen eine Langzeitaufgabe.

### Chronische Infektionen

Diese entstehen, wenn akute Infektionen nicht frühzeitig diagnostiziert werden oder bei «low grade»-Infektionen. Bei Letzteren sind die Patienten postoperativ nie vollständig beschwerdefrei. Die klinische Untersuchung ist in den ersten postoperativen Monaten oft wenig spezifisch (Abb. 3). Je länger die Infektion nicht erkannt wird, desto mehr kann das periprothetische Gewebe in Mitleidenschaft gezogen werden. Häufig findet auch eine schleichende Lockerung des Implantats statt. Bei gewissen Keimen können Fisteln entstehen. Die Entzündungswerte im Blut sind zwar oft nicht im Normbereich, aber meistens auch nicht eindrücklich erhöht. Bei einer chronischen Infektion muss für eine Heilung des Infektes die Gelenkprothese vollständig gewechselt werden. Da bei diesen Keimen eine Sepsis jedoch sehr selten entsteht, bleibt genügend Zeit für eine sorgfältige Abklärung (Radiologie, Gelenkpunktion durch den orthopädischen Chirurgen, Mikrobiologie) und Diskussion bezüglich der optimalsten Therapie. Da diese Schritte häufig ambulant durchgeführt werden können, ist



**Abbildung 3:** Wundheilungsstörungen nach Kniearthroplastik bei exogenem Infekt.

**A** Feuchte Wunde, nicht gerötet nach 6 Tagen.

**B** Mehrere feuchte Stellen, Wundrandrötung  
3 Wochen postoperativ nach Fadenentfernung.

eine gute Zusammenarbeit zwischen nachbetreuendem (resp. zuweisendem) Arzt und Zentrum (Orthopädie, Infektiologie) umso wichtiger.

### Diagnostik

Die Diagnostik beruht auf den folgenden Pfeilern: (a) klinische Präsentation, (b) laborchemische Untersuchungen im Blut (Blutbild, CRP), radiologische Untersuchung, (c) Gelenkpunktion mit Zellzahlbestimmung und Differenzierung des weissen Blutbildes, (d) mikrobiologische und/oder molekularbiologische Untersuchung von Proben (Gelenksflüssigkeit oder periprothetische Biopsien) sowie (e) die histopathologische Untersuchung von periprothetischen Proben. Im Folgenden werden Punkte (c) bis (e) erläutert:

#### (c) Gelenkpunktion mit Zellzahlbestimmung und Differenzierung des weissen Blutbildes

Die Expertengruppe empfiehlt, dass eine Leukozytenzahl von  $>4200/\mu\text{l}$  und ein Anteil  $>80\%$  neutrophile Granulozyten bei Hüftgelenken sowie  $>1700/\mu\text{l}$  Leukozyten und  $>65\%$  neutrophile Granulozyten bei Kniegelenken als «cut-off»-Werte gelten, die stark für eine Protheseninfektion sprechen [11, 12]. Dies sind deutlich niedrigere Werte, als dies typischerweise bei Infektionen nativer Gelenke der Fall ist (25 000–50 000/ $\mu\text{l}$ ) [13]. Für andere Gelenke sind keine «cut-off»-Werte bekannt.

#### (d) Mikrobiologische und/oder molekularbiologische Untersuchung von sterilen Proben

Der Transport der periprothetischen Biopsien ins mikrobiologische Labor sollte rasch erfolgen, damit die Proben adäquat verarbeitet werden. Besonders Anaerobier können durch einen verzögerten Transport oder Inokulation im falschen Medium am Wachstum gehindert werden. Bei Verdacht auf gewisse Keime (z.B. Propionibakterien) ist eine verlängerte Bebrütung notwendig.

#### (e) Die histopathologische Untersuchung

Bei dieser Untersuchung werden die neutrophilen Granulozyten pro Gesichtsfeld gezählt. Die Expertengruppe empfiehlt, die Methode von Morawietz et al. [14] anzuwenden. Hierbei werden die neutrophilen Granulozyten pro zehn Gesichtsfelder bei 400-facher Vergrößerung ausgezählt: 20 bis 25 (oder mehr) sprechen für einen periprothetischen Infekt.

Die Durchführung dieser Untersuchung und Einhaltung der Kriterien benötigen geschultes Personal und entsprechende Apparaturen. Deshalb müssen Gelenkpunktion und Gewinnung von mikrobiolo-

gischen und histopathologischen Proben obligat an einer kompetenten Institution erfolgen.

## Erreger

Zu den häufigsten Erregern periprothetischer Infektionen gehören koagulase-negative Staphylokokken und *Staphylococcus aureus* [15]. Diese beiden Erreger verursachen zusammen ca. 45–65% aller Protheseninfekte. Streptokokken (ca. 10%), gram-negative Stäbchen (ca. 5–10%) und Anaerobier (<5%) sind weitere Erreger. In bis zu 10% kann der Infekt polymikrobiell verursacht sein. Diese Verteilung schliesst alle Arten von Gelenkprotheseninfektionen ein. Bei der Subanalyse von hämatogenen Infektionen treten virulente Erreger (*S. aureus*, Streptokokken, gram-negative Stäbchen) prozentual gehäuft auf, während dies für koagulase-negative Staphylokokken und Propionibakterien bei der Betrachtung von exogenen Infektionen zutrifft. Der mikrobiologischen Diagnostik und entsprechenden Resistenzprüfung kommt eine entscheidende Bedeutung zu. Basierend auf deren Resultate wird eine spezifische antibiotische Therapie zur Heilung des Infektes bestimmt. Deshalb ist es wichtig, die Diagnostik nicht durch frühzeitige und inadäquate antibiotische Therapie zu verfälschen.

## Prävention der hämatogenen Streuung

Jede Infektion kann hämatogen auf das im Körper liegende Fremdmaterial streuen. Bei *S. aureus*-Bakteriämien ist die Streurate besonders hoch (30–40%) [16]. Die Bakteriämien können auch unbemerkt stattfinden (sogenannte «silent bacteremia») [17]. Somit ist die Prävention im klinischen Alltag limitiert. Umso mehr kommt der raschen Zuweisung bei Verdacht auf eine Protheseninfektion eine grosse Bedeutung zu. Gleichzeitig müssen in der Praxis eindeutige Infektionen, wie zum Beispiel Pneumonie, Hautinfektionen oder symptomatische Harnwegsinfekte, antibiotisch behandelt werden, um eine potentielle Streuung auf bisher nicht infizierte Kunstgelenke zu verhindern. Hierbei ist die rasche Behandlung wichtig, wobei eine Verlängerung der Therapiedauer nicht notwendig ist.

## Therapeutische Konzepte

### Chirurgische Konzepte

Bei periprothetischen Infektionen bestehen Therapiekonzepte zwingend aus einer operativen und einer medikamentösen Komponente (siehe Abschnitt «Die antibiotische Therapie»), um kurativ zu sein. Eine

chirurgische Therapie ohne adäquate antibiotische Behandlung ist genauso falsch wie eine korrekte antibiotische Therapie ohne adäquate chirurgische Intervention. Dies unterstreicht einmal mehr die Wichtigkeit der guten Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen. Prinzipiell sind nur zwei Eingriffe möglich, die zu einer infektiologischen und gleichzeitig funktionellen Heilung führen: (a) Debridement und Erhaltung der Prothese und (b) Wechsel der Prothese (ein- oder zweizeitig).

### (a) Debridement und Erhaltung der Prothese

Wenn immer möglich sollten das Debridement und die Erhaltung der Prothese angestrebt werden. Diese Möglichkeit hat aber nur eine Chance auf Heilung bei akuten Infektionen und feststehendem Implantat. Der Eingriff hat bei korrekter Anwendung eine Erfolgschance von über 80% [18] und im Vergleich zum Prothesenwechsel das geringere Anästhesie- und Komplikationsrisiko. Deshalb sollte der Eingriff auch bei betagten Patienten durchgeführt werden. Dies wiederum erfordert das rasche Handeln aller Beteiligten («age is not a reason for delaying diagnosis and treatment»).

### (b) Wechsel der Prothese (ein- oder zweizeitig)

Wenn die Infektion nicht mehr akut ist und/oder sich zusätzlich eine schwere Weichteilbeteiligung manifestiert (z.B. eine Fistel) und/oder die Prothese locker ist und/oder ein schwer zu behandelnder Keim vorliegt (z.B. Rifampicin-resistente Staphylokokken), dann muss die Prothese gewechselt werden. Der Wechsel kann ein- oder zweizeitig (mit oder ohne Zementspacer) erfolgen. Einzeitige Wechsel werden zum Beispiel bei (chronischen) «low grade»-Infektionen durchgeführt. Dieser Eingriff erfordert, dass der Erreger und das Resistenzmuster vor dem Eingriff bekannt sind. Des Weiteren muss es sich um einen gut therapierbaren Erreger handeln, und die Weichteile müssen intakt oder durch die Infektion nur leicht in Mitleidenschaft gezogen worden sein. Entsprechend werden häufiger zweizeitige Wechsel durchgeführt.

Andere Optionen sollten nur in Einzelfällen und unter Berücksichtigung besonderer Umstände durchgeführt werden. Die Entfernung der Prothese und Belassen einer Girdlestone-Situation (Fehlen eines Gelenks nach operativer Entnahme) sind eine funktionell unbefriedigende Lösung. Sie wird manchmal «fälschlicherweise» angewendet, wenn die Angst vor einer Reinfektion der neuen Prothese im Raum steht. Diese Indikation wird von der Expertengruppe nicht unterstützt. In sehr seltenen Fällen, insbesondere wenn

Korrespondenz:  
PD Dr. med. P. Sendi  
Universitätsklinik  
für Infektiologie  
Inselspital – PKT2B  
CH-3010 Bern  
parham.sendi[at]insel.ch

der Patient keinen funktionellen Vorteil einer neuen Prothese erhält (z.B. bei bereits vorbestehender Immobilität) oder bei irreparablen Knochendefekten), kann diese Intervention sinnvoll sein. Wenn schwere Komorbiditäten (z.B. Tumorleiden) vorliegen und keine oder nur eine ungenügende chirurgische Intervention (z.B. Debridement, obwohl Wechsel der Prothese indiziert) möglich ist, können die infizierte Prothese im Körper belassen und der Infekt durch eine kontinuierliche antibiotische Suppressionstherapie unterdrückt werden.

Für welches Therapiekonzept man sich am Schluss entscheidet, wird im interdisziplinären Konsens zusammen mit dem Patienten festgelegt. Die Einbindung der nachbetreuenden Ärzte in das Therapiekonzept ist entscheidend, da sie mithelfen müssen, die poststationäre Behandlung mitzutragen.

#### Die antibiotische Therapie

Die Antibiotikatherapie ist Bestandteil jeder Therapie und muss vom Spezialisten empfohlen werden. Sie ist besonders gut definiert für Protheseninfektionen

mit Staphylokokken [19]. Mehrere Studien haben gezeigt, dass Kombinationen mit Rifampicin besonders wirksam sind, falls der Keim sensibel ist [19, 20]. Der Grund dafür ist die gute Wirksamkeit auf Fremdmaterial adhärierende Staphylokokken und solche in der stationären Wachstumsphase. Rifampicin wird nur bei vorhandenem Implantat und Rifampicin-sensiblen Staphylokokken verabreicht. Es muss immer kombiniert gegeben werden, idealerweise mit einem Chinolon (Ciprofloxacin, Levofloxacin) oder mit Fusidinsäure bei Chinolonresistenz. Andere Kombinationen, zum Beispiel mit Cotrimoxazol, Clindamycin, Minocyclin, Doxycyclin oder Linezolid, sind möglich. Hierfür gibt es aber weniger Daten.

Die Wahl der Antibiotika erfolgt gemäss der Empfindlichkeit des Erregers [9, 21] und wird von einem Infektiologen empfohlen. Dabei ist wichtig, dass die Zusammenarbeit mit dem Hausarzt gewährleistet ist. Patienten können über Übelkeit, anderweitige Nebenwirkungen oder Medikamentenüberdross klagen. Auch ist auf Interaktionen zu achten. Beispielsweise bewirkt Rifampicin eine Induktion der P450-Zytochrome, die eine Woche nach Gabe ihr Maximum erreicht und innert ca. 14 Tagen nach Stopp wieder abklingt. Diese Induktion beschleunigt den Abbau vieler Medikamente, insbesondere oraler Antikoagulantien, Sedativa, Neuroleptika, Antiepileptika, Antidepressiva, Prednisolone und Kalziumantagonisten. Die Dauer der antibiotischen Therapie hängt vom chirurgischen Vorgehen ab und beträgt in den meisten Fällen drei Monate. Detailliertere antibiotische Konzepte sind anderswo beschrieben und übersteigen den Fokus dieses Artikels [9, 21].

#### Finanzierung/Interessenkonflikte

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

#### Literatur

Die vollständige nummerierte Literaturliste finden Sie als Anhang des Online-Artikels unter [www.medicalforum.ch](http://www.medicalforum.ch).

## Das Wichtigste für die Praxis

Der nachbetreuende Arzt und/oder Hausarzt hat eine sehr wichtige Rolle in der postoperativen Betreuung von Patienten mit Gelenkprothesen und orthopädischem Fremdmaterial. Bei Verdacht auf eine Infektion muss er den Patienten umgehend wieder dem Operateur und/oder einem spezialisierten Zentrum zuweisen. Dort muss die Diagnostik stattfinden und darf nicht durch vorgängige antibiotische Therapie verfälscht werden. Abstriche oder Manipulationen an der Wunde in der Praxis sind obsolet. Sollte sich eine Infektion bestätigen, so muss der Patient und der nachbetreuende Arzt gut über das therapeutische Prozedere informiert werden. Der nachbetreuende Arzt sollte fachlich kompetente Ansprechpartner haben und über die Operation, die medikamentöse Behandlung und deren Nebenwirkungen und allfällige Interaktionen aufgeklärt sein. So kann er auch bei Unsicherheit die entsprechende Person kontaktieren.

## Literatur / Références

1. Hunter DJ, Felson DT: Osteoarthritis. *BMJ* 2006, 332(7542):639–642.
2. Hirschmann M, Schaerer I, Friederich N: Auswirkungen des demographischen Wandels auf die Hüft- und Knie-Endoprothetik in einem Kantonsspital. *Schweizerisches Medizin-Forum* 2009, 9(49):869–870.
3. Del Pozo JL, Patel R: Clinical practice. Infection associated with prosthetic joints. *N Engl J Med* 2009, 361(8):787–794.
4. Singh JA, Vessely MB, Harmsen WS, Schleck CD, Melton LJ 3rd, Kurland RL, Berry DJ: A population-based study of trends in the use of total hip and total knee arthroplasty, 1969–2008. *Mayo Clin Proc*, 85(10):898–904.
5. SIRIS annual Report. [http://www.siris-implant.ch/de/index.php?section=media1&act=download&path=%2Fmedia%2Farchive1%2F&file=140516\\_SIRIS\\_Bericht\\_2013\\_V1\\_ANQ\\_final\\_de.pdf](http://www.siris-implant.ch/de/index.php?section=media1&act=download&path=%2Fmedia%2Farchive1%2F&file=140516_SIRIS_Bericht_2013_V1_ANQ_final_de.pdf)
6. Sendi P, Zumstein MA, Zimmerli W: [Periprosthetic joint infections – a review for general practitioners]. *Praxis (Bern 1994)* 2011, 100(13):787–792.
7. Eyer M, Sendi P: [Periprosthetic joint infections: a practical overview for family physicians]. *Rev Med Suisse* 2014, 10(445):1871–1875.
8. Bouvet C, Tchernin D, Seirafi M, Stern R, Lew D, Hoffmeyer P, Uckay I: No need to search for the source of haematogenous arthroplasty infections. *Swiss medical weekly* 2011, 141:w13306.
9. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE: Prosthetic-joint infections. *The New England journal of medicine* 2004, 351(16):1645–1654.
10. Sendi P, Banderet F, Graber P, Zimmerli W: Clinical comparison between exogenous and haematogenous periprosthetic joint infections caused by *Staphylococcus aureus*. *Clin Microbiol Infect* 2011, 17(7):1098–1100.
11. Trampuz A, Hanssen AD, Osmon DR, Mandrekar J, Steckelberg JM, Patel R: Synovial fluid leukocyte count and differential for the diagnosis of prosthetic knee infection. *The American journal of medicine* 2004, 117(8):556–562.
12. Schinsky MF, Della Valle CJ, Sporer SM, Paprosky WG: Perioperative testing for joint infection in patients undergoing revision total hip arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 2008, 90(9):1869–1875.
13. Margaretten ME, Kohlwes J, Moore D, Bent S: Does this adult patient have septic arthritis? *Jama* 2007, 297(13):1478–1488.
14. Morawietz L, Tiddens O, Mueller M, Tohtz S, Gansukh T, Schroeder JH, Perka C, Krenn V: Twenty-three neutrophil granulocytes in 10 high-power fields is the best histopathological threshold to differentiate between aseptic and septic endoprosthesis loosening. *Histopathology* 2009, 54(7):847–853.
15. Zimmerli W: *Bone and Joint Infections – From Microbiology to Diagnostics and Treatment*, 1st edn. West Sussex: John Wiley & Sons, Inc.; 2015.
16. Sendi P, Banderet F, Graber P, Zimmerli W: Periprosthetic joint infection following *Staphylococcus aureus* bacteremia. *J Infect* 2011, 63(1):17–22.
17. Vos FJ, Kullberg BJ, Sturm PD, Krabbe PF, van Dijk AP, Wanten GJ, Oyen WJ, Bleeker-Rovers CP: Metastatic infectious disease and clinical outcome in *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus* species bacteremia. *Medicine (Baltimore)* 2012, 91(2):86–94.
18. Laffer RR, Graber P, Ochsner PE, Zimmerli W: Outcome of prosthetic knee-associated infection: evaluation of 40 consecutive episodes at a single centre. *Clin Microbiol Infect* 2006, 12(5):433–439.
19. Zimmerli W, Widmer AF, Blatter M, Frei R, Ochsner PE: Role of rifampin for treatment of orthopedic implant-related staphylococcal infections: a randomized controlled trial. *Foreign-Body Infection (FBI) Study Group. JAMA: the journal of the American Medical Association* 1998, 279(19):1537–1541.
20. Fenollar F, Roux V, Stein A, Drancourt M, Raoult D: Analysis of 525 samples to determine the usefulness of PCR amplification and sequencing of the 16S rRNA gene for diagnosis of bone and joint infections. *J Clin Microbiol* 2006, 44(3):1018–1028.
21. Sendi P, Zimmerli W: Antimicrobial treatment concepts for orthopaedic device-related infection. *Clinical microbiology and infection: the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* 2012, 18(12):1176–1184.