

Jubiläumsschlaglicht: Orthopädie und Traumatologie

# Das Kunstgelenk: ein «Game Changer» in der Behandlung der Sprunggelenksarthrose

Prof. Dr. med. Beat Hintermann, Dr. med. Roxa Ruiz

Center of Excellence für Fusschirurgie, Klinik für Orthopädie und Traumatologie des Bewegungsapparates, Kantonsspital Baselland, Liestal

Der Fortschritt des Kunstgelenkersatzes macht auch vor dem Sprunggelenk nicht Halt. Heute bietet die Sprunggelenkprothese in der Behandlung der schmerzhaften Arthrose eine valable und erfolgreiche Alternative zur Arthrodese.

## Von der Arthrodese zur Sprunggelenksprothetik

Bedingt durch die steigende Zahl von schweren Sprunggelenksverletzungen hat die Inzidenz der behandlungsbedürftigen Arthrosen des oberen Sprunggelenkes (OSG) in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Die Arthrodese, bis Ende der 1990er-Jahre das Standardverfahren zur Behandlung der schmerzhaften OSG-Arthrose, erbringt zwar eine Schmerzbefreiung, ist aber mit einer erheblichen funktionellen Einschränkung verbunden. Zudem zeigten Langzeitergebnisse nicht nur die ungünstigen Auswirkungen auf die kompensatorisch überbeanspruchten Nachbargelenke auf, die häufig zu Folgeoperationen führten, sondern auch die nachhaltigen Einschränkungen der Geheffizienz. Konnten die ersten Versuche mit Sprunggelenksprothesen nicht überzeugen, erlaubten neue biomechanische Erkenntnisse und Fortschritte in der Technologie die Schaffung eines erfolgreichen Ersatzes des arthrotischen OSG. Zwischenzeitlich hat die Sprunggelenksprothetik sich nicht nur als Alternative zur Arthrodese etabliert, sondern auch die Möglichkeiten der rekonstruktiven Chirurgie von Fuss und Sprunggelenk wesentlich erweitert. Die ersten Langzeitergebnisse sind ermutigend und lassen die Frage aufkommen, ob und wie weit eine Arthrodese des OSG in der Behandlung der Arthrose noch gerechtfertigt ist.



Beat Hintermann



Roxa Ruiz

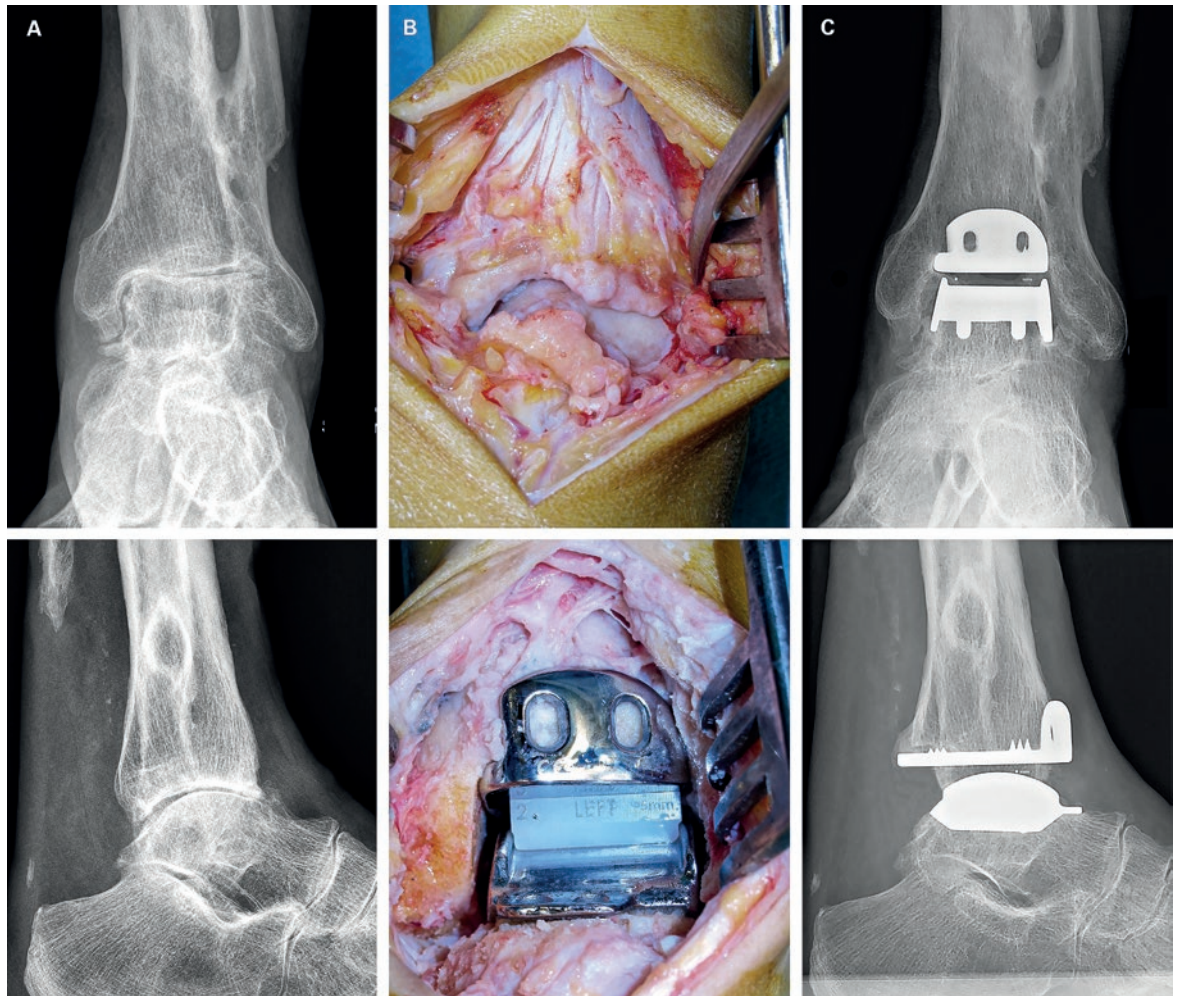
## Frühe Belastbarkeit nach Gelenkersatz

Prinzipiell besteht eine Sprunggelenkprothese aus zwei metallischen Komponenten, einer proximalen und

einer distalen, sowie einem Polyethylen-(PE-)Einsatz, der als artikulierende Gleitfläche für die Flexion/Extension dient. Bei einer solchen Drei-Komponenten-Prothese wird der PE-Gleitkern bloss eingeklemmt, was ein freies Bewegen auf der flachen tibialen Komponente ermöglicht. Damit kann sich die Prothese der individuellen Konfiguration des OSG optimal anpassen (Abb. 1). Bei einer Zwei-Komponenten-Prothese ist der PE-Einsatz hingegen an die tibiale Komponente fixiert, womit die Prothese zwar dem OSG eine höhere intrinsische Stabilität verleiht, aber auch die Bewegungsachse durch die eingesetzten Komponenten vorgibt. Auf der talaren Seite wird eine der Anatomie entsprechende Oberflächenbedeckung angestrebt. Sowohl bei der Drei- als auch bei der Zwei-Komponenten-Prothese wird versucht, den Umfang der zur Implantation notwendigen Knochenresektion möglichst gering zu halten.

Aufgrund des Umstandes, dass 70–80% der OSG-Arthrosen posttraumatisch entstanden sind, sind diese im Endstadium häufig mit Deformitäten und Instabilitäten assoziiert, die in die Behandlung miteingeschlossen werden müssen. Unabhängig vom Prothesentyp haben zahlreiche Studien aufgezeigt, dass das mittel- bis langfristige Ergebnis hauptsächlich von der erreichten Balance und Stabilität des Sprunggelenkes abhängt. Die meisten Prothesentypen erlauben eine frühe Belastungsaufnahme, meist nach sieben bis zehn Tagen, wenn die Wunde stabil verheilt ist.

Relative Kontraindikationen stellen umschriebene avaskuläre Nekrosen des Talus, schwere Fehlstellungen und hohe körperliche Ansprüche der betroffenen Person dar. Absolute Kontraindikationen sind ausge-



**Abbildung 1:** 56-jährige Patientin mit einer schmerzhaften posttraumatischen Arthrose des oberen Sprunggelenkes (OSG) 21 Jahre nach einer konservativ behandelten Sprunggelenksfraktur. **A)** Röntgen OSG a.p. (oben) und seitlich (unten): Präoperativ zeigt sich ein vollständiger Verschleiss des Knorpels mit Inkongruenz infolge fehlerverheilter Fibulafaktur. **B)** Intraoperativ bestätigt sich der Verschleiss des Gelenkknorpels und es finden sich auch grössere Osteophytenbildungen, die die Beweglichkeit des OSG limitieren (oberes Bild). Nach Resektion der Osteophyten und Einsetzen der Drei-Komponenten-Prothese zeigt sich das OSG balanciert (unteres Bild). **C)** Röntgen OSG a.p. (oben) und seitlich (unten): Nach 12 Jahren ist die Patientin weiterhin vollständig schmerzfrei und mit dem Ergebnis sehr zufrieden. Radiologisch zeigen sich die Prothesenkomponenten stabil im Knochen verankert, ohne Zystenbildungen oder Verschleisszeichen des Polyethylen-(PE-)Gleitkerns.

dehnte avaskuläre Nekrosen des Talus, neurologische Störungen, die diabetische Neuroarthropathie, floride Infektionen und sehr hohe sportliche Ambitionen. Dagegen stellen Übergewicht, Osteopenie, Rauchen und Diabetes ohne Spätmanifestationen per se keine Kontraindikation dar.

### Hohe Patientenzufriedenheit trotz leichter Einschränkungen

Auch wenn mit der Prothese keine komplette funktionelle Wiederherstellung des OSG erwartet werden kann und die Beweglichkeit meist eingeschränkt bleibt, ist die Patientenzufriedenheit im Allgemeinen äusserst hoch; der Erhalt der Beweglichkeit ist offen-

sichtlich nicht der ausschlaggebende Punkt. Ganganalysen haben bestätigt, dass der Gang annähernd normal wird, im Gegensatz zur Arthrode, die nicht nur die Schrittlänge verkürzt, sondern auch den Gang als Ganzes nachhaltig negativ beeinflusst. Symptomatische Anschlussarthrosen der Nachbargelenke sind nach einer OSG-Prothese äusserst selten, ganz im Gegensatz zur OSG-Arthrode, wo nach 10 bis 15 Jahren fast ausnahmslos eine symptomatische Arthrose der peritalaren Gelenke beobachtet werden kann.

Aktuelle Studien zeigen für OSG-Prothesen eine Überlebensrate von 85–93% nach 10 Jahren und erste 15-Jahres-Ergebnisse eine entsprechende Rate von 77–85% [1]. Bestanden initial Bedenken hinsichtlich einer langfristig stabilen Verankerung der metallischen Komponenten in der schwachen Tibiametaphyse zum einen und

im kleinen Talus mit seiner minimalen Vaskularität zum anderen, fokussieren sich heute die Bedenken zunehmend auf den möglichen Verschleiss des PE-Einsatzes und die damit verbundenen möglichen Zystenbildungen. Diese Probleme sind indessen vorwiegend Folge einer asymmetrischen Belastung infolge ungenügender Balancierung des Sprunggelenkes. Ebenso trägt eine ungenügende Stabilität zum Verschleiss bei. Wird ein wiederholter Eingriff notwendig, etwa nach einer Implantatlockerung, bei einer Destabilisierung oder bei progressiven Zystenbildung, stehen heute chirurgische Möglichkeiten zur Verfügung, die in den meisten Fällen eine erfolgreiche Revision der Prothese zulassen [2]. Letztlich ist immer auch die Konvertierung in eine Arthrodesis möglich.

### ... auch nach Konvertierung einer Arthrodesis in eine OSG-Prothese

Ein besonderes Krankengut stellen zunehmend Patientinnen und Patienten mit einer schmerzhaften zuvor durchgeführten operativen Versteifung des OSG mit dem Wunsch nach einer Aufhebung dieser Arthrodesis dar. Nachdem eine Konvertierung der Arthrodesis in eine Sprunggelenkprothese ursprünglich als wenig realistisch gesehen wurde, haben sich zwischenzeitlich erfolgreiche Techniken zur Desarthrosierung und Implantation einer OSG-Prothese entwickelt [3]. Bemerkenswert ist die hohe Zufriedenheit dieser Patienten, obgleich der Bewegungsumfang des geschaffenen Sprunggelenks meist nur bei 15–25 Grad liegt. Trotz der erfreulichen Entwicklungen und Fortschritte in der Sprunggelenkprothetik hat die Arthrodesis in der Behandlung der schmerzhaften OSG-Arthrose noch immer einen recht hohen Stellenwert, insbesondere bei kritischen Knochenverhältnissen, nicht vollständig korrigierbaren Fehlstellungen und Instabilitäten sowie neurologischen Störungen. Bloss sollte die Indikation zur Arthrodesis heute sehr viel vorsichtiger gestellt werden als früher, da unbestritten ist, dass sie nachhaltige negative Auswirkungen auf die Mechanik des Fusses sowie einen Verschleiss der Nachbargelenke nach sich ziehen kann [4]

### Moderne Techniken dürften die Ergebnisse weiter verbessern

Die Einführung der belasteten Computertomographie hat in den letzten Jahren zu einer deutlichen Optimierung in der Operationsplanung geführt, namentlich im qualitativen und quantitativen Erfassen von Deformitäten und segmentalen Fehlstellungen. Mit verbesserten Instrumentierungen, insbesondere Vereinfachungen und Optimierungen in der Anlage der Schnittlehren etwa mit Patienten-spezifischen Instrumentationen (PSI), könnte die Ungenauigkeit in der Positionierung der Komponenten vermindert werden – ein Problem, das sich nicht selten aus der speziellen Anatomie und der mit dem Arthroseprozess einhergehenden Deformierung und Destabilisierung des OSG ergibt. Schliesslich könnten massangefertigte Komponenten, etwa durch die 3D-Drucktechnik, einen gewissen Stellenwert in der Revisionsprothetik erhalten, insbesondere wenn es gilt, bei Knochendefekten eine stabile Verankerung zu schaffen [5].

#### Disclosure statement

BH und RR haben angegeben, Beratungshonorare der Firma Vilex zu erhalten.

#### Literatur

- 1 Barg A, Zwicky L, Knupp M, Henninger HB, Hintermann B. HINTEGRA total ankle replacement: survivorship analysis in 684 patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2013 Jul 3;95(13):1175–83. doi: 10.2106/JBJS.L.01234. PubMed PMID: 23824385.
- 2 Hintermann B, Zwicky L, Knupp M, Henninger HB, Barg A. HINTEGRA revision arthroplasty for failed total ankle prostheses. *J Bone Joint Surg Am.* 2013 Jul 3;95(13):1166–74. doi: 10.2106/JBJS.L.00538. PubMed PMID: 23824384.
- 3 Hintermann B, Barg A, Knupp M, Valderrabano V. Conversion of painful ankle arthrodesis to total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Apr;91(4):850–8. doi: 10.2106/JBJS.H.00229. PubMed PMID: 19339569.
- 4 Lawton CD, Butler BA, Dekker RG II, Prescott A, Kadakia AR. Total ankle arthroplasty versus ankle arthrodesis—a comparison of outcomes over the last decade. *J Orthop Surg Res.* 2017 May 18;12(1):76. doi: 10.1186/s13018-017-0576-1. PMID: 28521779; PubMed PMCID: PMC5437567.
- 5 Shnol H, LaPorta GA. 3D printed total talar replacement: a promising treatment option for advanced arthritis, avascular osteonecrosis, and osteomyelitis of the ankle. *Clin Podiatr Med Surg.* 2018 Oct;35(4):403–22. doi: 10.1016/j.cpm.2018.06.002. Epub 2018 Aug 14. PubMed PMID: 30223950.

Korrespondenz:  
Prof. Dr. med.  
Beat Hintermann  
Center of Excellence für  
Fusschirurgie  
Klinik für Orthopädie und  
Traumatologie des  
Bewegungsapparates  
Kantonsspital Baselland  
Rheinstrasse 26  
CH-4410 Liestal  
beat.hintermann[at]ksbl.ch