

Posttraumatische Arthrose: Arthrodesese/Endoprothese

Was ist zu empfehlen?

Die Implantation einer Endoprothese ist bei den großen Gelenken wie Hüft-, Knie- und Schultergelenk im Vergleich zur Arthrodesese die bessere Alternative. Dies kann durch Erfahrungen der letzten 3–4 Jahrzehnte und durch Langzeituntersuchungen gut belegt werden. An diesen großen Gelenken ist die Arthrodesese zur Ultima ratio nach chronischen Infektionen und endgültigem Versagen der Endoprothese geworden.

Am Sprunggelenk dagegen gilt die Endoprothese nach wie vor als weniger sicheres Verfahren im Vergleich zur Arthrodesese. Dies liegt nicht nur an einer recht hohen Frühkomplikationsrate des künstlichen Sprunggelenks, sondern auch an der relativ geringen Funktionsverbesserung im Vergleich zur Ausgangslage bei

posttraumatischen Sprunggelenkarthrosen. Der sekundäre Funktionsverlust eines Sprunggelenks bei Einsinken der Endoprothese ist keine Seltenheit. Außerdem limitieren die Struktur und die Qualität der am oberen Sprunggelenk beteiligten Knochen die Indikationsstellung zur Endoprothese, denn die Verankerungsqualität muss hoch sein, wenn Belastungen bis zum mehrfachen Körpergewicht auftreten.

An beide Verfahren werden hohe Erwartungen geknüpft:

- Schmerzfreiheit
- Gute Belastbarkeit
- Stabilität
- Möglichst gute Funktion

Endoprothese

Am Sprunggelenk finden Flexions-Extensions- und Rotations-Gleit-Bewegungen bei hoher Gelenkkongruenz und straffer ligamentärer Führung statt. Posttraumatische oder rheumatoide Arthrosen beeinflussen schon in frühen Stadien die Anatomie und die Funktion. Valgus- oder Varusabweichungen des Rückfußes entstehen und das untere Sprunggelenk wird in den pathologischen Umformprozess einbezogen. Um Form und Funktion des oberen Sprunggelenks gerecht zu werden, muss das Design der Sprunggelenkendo-prothese das Zusammenspiel von ligamentärer Führung und Gelenkkongruenz gewährleisten. Zur guten und länger funktionierenden Sprunggelenkendo-prothese bedarf es einer sehr genauen Implantationstechnik bei tragfähigem Knochen eines stabilen und achsengerechten Rückfußkomplexes (■ **Abb. 1, 2, 3, 4**). Unter diesen Voraussetzungen kommt es zur Anpassung der Knochenstruktur wie bei anderen Endoprothesen [18].

Die Gleit- und Bewegungsfähigkeit des Polyethylenmeniskus zwischen tibialer und talarer Komponente ist bei heutigen Prothesenmodellen gewährleistet, und der Polyethylenabrieb entspricht etwa dem bei Knieendoprothesen [11].

Stärkere Belastungen wie Springen und Laufen gefährden jedoch das Implantat und können zum Bruch des Polyethylen führen. Versuche mit Metall-Metall-

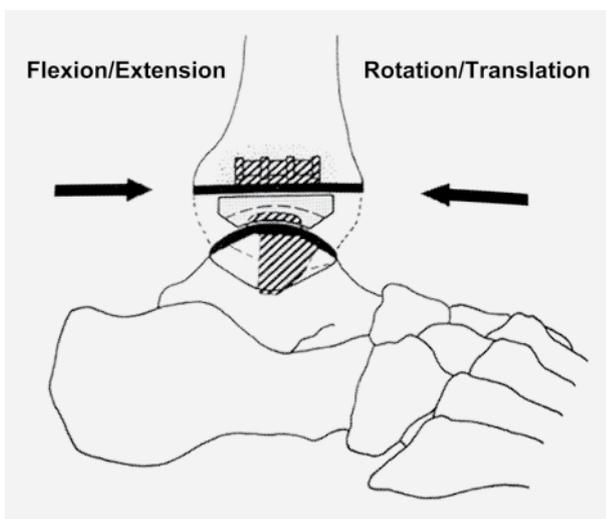


Abb. 1 ◀ Flexion/Extension, Rotation/Translation; Sprunggelenkprothese mit Polyethylenmeniskus, tibiale Prothesenkomponente muss dorsal und ventral der Kortikalis aufliegen

U. Holz

Posttraumatische Arthrose: Arthrodese/Endoprothese. Was ist zu empfehlen?

Zusammenfassung

Die posttraumatische Arthrose im oberen Sprunggelenk wird relativ lange toleriert, bevor ein therapeutischer Ausweg im Gelenkersatz oder in der Arthrodese gesucht wird. Von der Endoprothese wird neben Schmerzfreiheit, guter Belastbarkeit und Stabilität auch eine gute Funktion erwartet. Bei guter Technik ist der Funktionsgewinn durch verschiedene Nachuntersuchungen bestätigt worden. Voraussetzung sind ein ligamentär stabiles Gelenk, eine physiologische Rückfußachse und eine gute Knochen-

struktur zur Prothesenverankerung. Durch eine Arthrodese können auch stark zerstörte Gelenke schmerzfrei, stabil und voll belastbar werden. Die Gangfunktion wird besonders gut, wenn Rückfußform und -stellung wiederhergestellt werden und die Nachbargelenke intakt sind.

Schlüsselwörter

Sprunggelenk · Posttraumatische Arthrose · Endoprothese · Arthrodese · Outcome

Posttraumatic arthrosis: arthrodesis/endoprosthesis. Which can we recommend?

Abstract

Posttraumatic arthrosis of the ankle joint can be tolerated for a long time before the patient asks for operative treatment, whether an endoprosthesis or arthrodesis appears more desirable. Patients' expectations are relief of pain, plus stability and restored function. Provided a safe technique is used, patients can regain good joint function, as outlined in various studies. This depends on ligamentous stability, solid bone structure and a physiological position of the

hindfoot. After arthrodesis even a largely destroyed ankle joint can be pain free, stable and normally functional in terms of weight-bearing. Walking ability is particularly good when a good shape of the hindfoot is achieved and the other joints in the lower extremity on the same side are intact.

Keywords

Ankle joint · Posttraumatic arthrosis · Endoprosthesis · Arthrodesis · Outcome



Abb. 2 ▲ Posttraumatische Arthrose

Paarungen oder Keramikkomponenten waren am Sprunggelenk bisher nicht erfolgreich [13].

Kofoed [13], der seit über 2 Jahrzehnten mit der Endoprothetik des oberen Sprunggelenks vertraut ist, erwähnte in seinem Fortbildungskurs 2005, dass lediglich 3 Langzeitergebnisse zur oberen Sprunggelenkendoprothese publiziert wurden. Alle 3 Arbeiten berichteten über eine 10-Jahres-Überlebensquote von mehr als 90%. Kofoed [13] bemängelte, dass in diesen Studien die zugrunde liegende Pathologie nicht oder jedenfalls nicht systematisch berücksichtigt wurde. Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, müssen unterschiedliche Gruppen gebildet werden:

- für den normal ausgerichteten Rückfuß,
- für den Varus oder Valgus,
- für die begleitende Arthrose benachbarter Gelenke,
- für die primäre und die posttraumatische Arthrose sowie
- für die rheumatoide Arthritis.

Wegen der Schwierigkeiten des Verfahrens und einer langen Lernkurve sollte der Eingriff auf Zentren mit spezieller Erfahrung beschränkt bleiben.

Analysiert man die 3 Studien mit mittelfristigen Ergebnissen, werden trotz der hohen Überlebensquoten in der Kaplan-Meier-Kurve oft zahlreiche, auch schwerwiegende Komplikationen offenkundig. Wahrscheinlich auch deshalb sind die

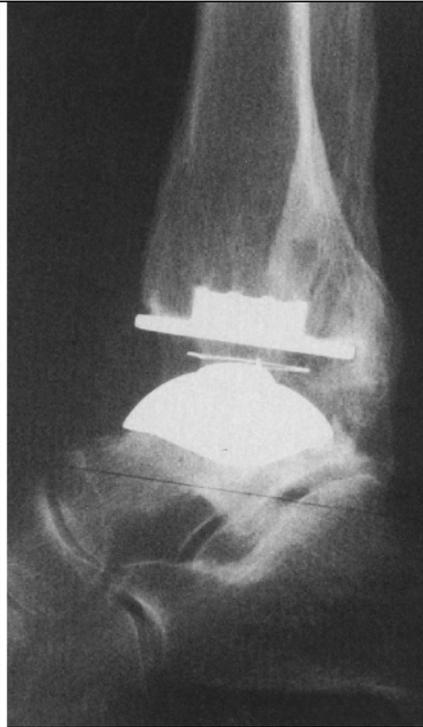
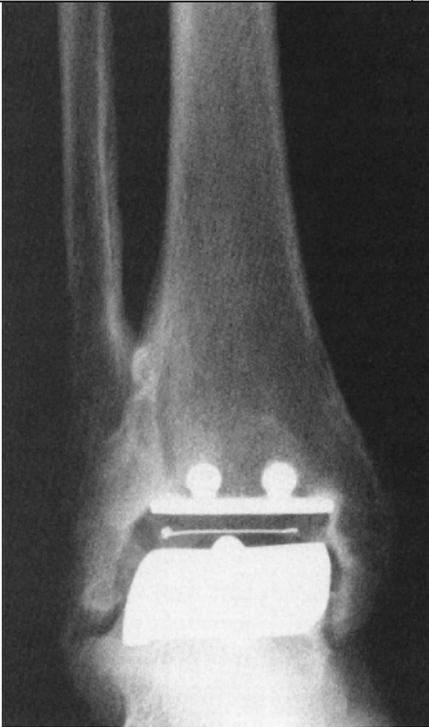


Abb.3 ▲ S.T.A.R.-Endoprothese



Abb.4 ▲ Hintegra-Endoprothese

Schlussfolgerungen der betreffenden Autoren eher zurückhaltend:

- „Nützliche Alternative zur Arthrodeese in sorgfältig ausgewählten Patienten“ [1].
- „Ermutigend, hohe Patientenzufriedenheit“ [10]

- „Patient muss mit einer Einschränkung der Aktivitäten einverstanden sein“. [12]

Eine klare Indikationsliste für die Endoprothese des oberen Sprunggelenks existiert noch nicht. Günstige Voraussetzungen sind:

- normale Rückfußachse
- ligamentäre Stabilität
- gute Durchblutung
- geringe Aktivität (ältere Patienten)
- bilaterale Arthrose
- Arthrose im OSG und USG und Anschlussarthrosen

In Deutschland ist ein Anstieg der Implantationen von OSG-Endoprothesen zu beobachten (Rudigier, persönliche Mitteilung).

Auch wenn sich die derzeitigen Erfahrungen mit der Sprunggelenkendoprothese auf relativ wenige Patienten beziehen, wird das Entwicklungspotenzial der Methode hoch eingeschätzt. Geht man von 10.000 OSG-Arthrodesen in Deutschland aus [15] und würden davon 3/4 statt dessen mit Endoprothesen versorgt werden, könnte sich die Zahl der Implantationen in Europa und den USA auf 60.000 belaufen [13] – eine sehr optimistische Einschätzung nach derzeitiger Datenlage dieser Methode.

Arthrodeese

Am oberen Sprunggelenk ist ihre Indikationsliste gut etabliert:

- schmerzhafte Arthrose (konservativ ausbehandelt)
- Arthrose und schlechte Weichteildeckung
- Defekte, Fehlstellungen (anders nicht korrigierbar)
- Infektion mit Gelenkerstörung
- Lähmungen
- systemische Gelenkerkrankungen
- Versagen einer Sprunggelenkendoprothese

Die Erwartungen an Schmerzfreiheit, gute Belastbarkeit, Stabilität und gute Gesamtfunktion des Fußes können dann erfüllt werden, wenn durch die Arthrodeese die Position des Fußes neutral eingestellt ist, d. h.

- Rechtwinkelstellung im OSG
- Zentrale Talusposition, Valgus $\leq 5^\circ$
- Außenrotation etwa 5°

Die initiale Stabilisierung der Arthrodeese erfolgt über Kompression durch

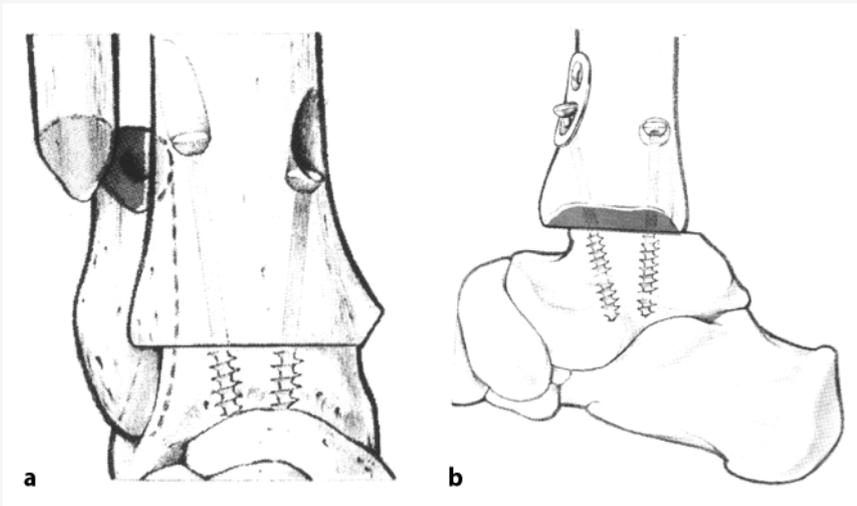


Abb. 5 ◀ Arthrodesis mit Kompressions-schrauben



Abb. 6 ◀ Luxationsfraktur, Syndesmoseninsuffizienz, frühzeitige Arthrodesis, a präoperativ, b postoperativ, c nach 7 Jahren

- Schraubenosteosynthese (▣ Abb. 5)
- Fixateur externe
- Plattenosteosynthese

Technik

Die anzuwendende Operationsmethode richtet sich nach der zugrunde liegenden Pathologie. Präferenz hat die Osteosynthese durch Zugschrauben in unterschiedlicher Technik [3, 4, 6, 7, 9].

Die arthroskopische Sprunggelenkarthrodesis (▣ Abb. 6) ist seit 1983 bekannt. Die Vorteile der Methode liegen im ge-

ringen Blutverlust, geringer Morbidität, absehbarer Heilung und geringer Schädigung der Weichteile. Nachteilig ist die geringe Korrekturmöglichkeit etwaiger Fehlstellungen. Die Technik wird als „In-situ-Fusion“ angesehen. Nach endoskopischem Débridement des restlichen Knorpels und Anfrischung der knöchernen Kontaktflächen an Tibia und Talus werden die Resektionsflächen durch Zugschrauben komprimiert, wobei der Fuß in Neutralposition, 5° Valgus des Rückfußes und 5° Außenrotation eingestellt wird [17].

Die äußere Fixation eignet sich vorzugsweise zur Arthrodesis bei Infektion und/oder posttraumatischen Defekten. Mitunter ist die Distraktionskompressionstechnik nach Ilisarov indiziert.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Sprunggelenkarthrodesis hängen vom Grad der Destruktion, von der erreichbaren guten Position und vom Vorhandensein peritalarer Arthrosen ab. Für gelungene Arthrodesen in Neutralstellung des Fußes werden sehr gute und gu-



Abb. 7 ◀ OSG-Arthrode-
se, 11 Jahre nach posttrau-
matischer Sprunggelenk-
infektion, sehr gute Funk-
tion in den peritalaren Ge-
lenken

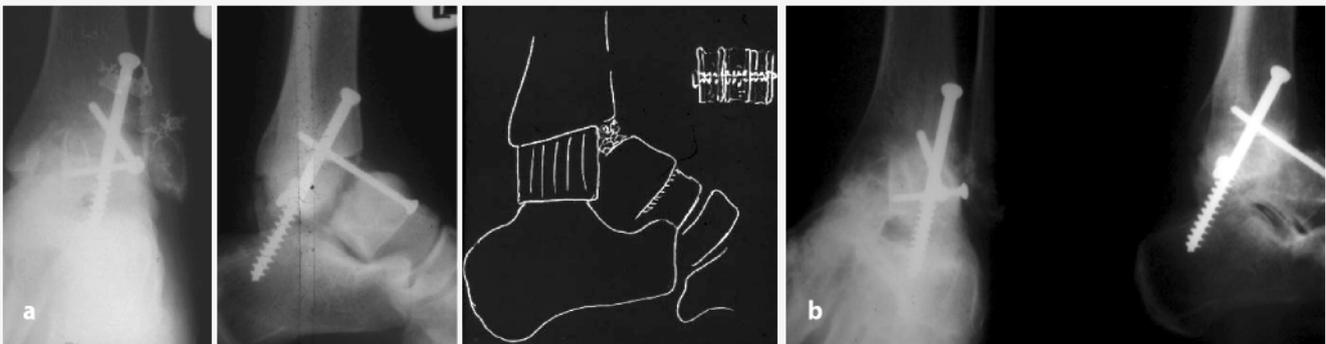


Abb. 8 ◀ Frühzeitige Arthrode-
se des OSG und USG nach
Talusluxationsfraktur, a Interposition eines autogenen
„Sandwichblocks“, b nach Ausheilung, c nach 18 Jahren

te Ergebnisse in über 80% der Fälle ange-
geben [14, 16].

Auch wenn wenige valide Langzeiter-
gebnisse mit größerer Zahl zur Arthro-
de- se vorliegen, wird dieser Behand-
lungs-
methode die Entstehung von peritalaren
Anschlussarthrosen angelastet [2]. Diese
Auffassung beruht vornehmlich auf indi-

viduellen Erfahrungen [5]. Natürlich ver-
ursacht das steife obere Sprunggelenk ei-
ne veränderte und höhere Belastung der
peritalaren Gelenke, insbesondere des un-
teren Sprunggelenks und des Chopart-Ge-
lenks. Aber auch andere Faktoren spielen
eine Rolle: die vorbestehenden traumati-
schen Schäden und die Fehlstellung.

Bei guter Fußstellung nach Sprungge-
lenkarthrode- se wurde eine Zunahme vor-
bestehender Arthrosen im talonavikula-
ren Gelenk nach durchschnittlich 5,6 Jah-
ren in 20% der Patienten beobachtet. An-
schlussarthrosen entstanden in 12–13%
der Fälle [3]. Es sei auch erwähnt, dass Ar-
throsen des Chopart-Gelenks nicht selten

auch bei intaktem oberem Sprunggelenk entstehen. In der eigenen Beobachtung haben Patienten mit Arthrodesen des oberen Sprunggelenks eine sehr gute Zunahme der Funktion in der Chopart-Gelenkfuge erfahren und dabei nach 11–15 Jahren keine schmerzhaft Anchlussarthrose entwickelt (■ **Abb. 7**). Auch nach oberer und unterer Sprunggelenkarthrodese blieb ein Patient seit 18 Jahren schmerzfrei (■ **Abb. 8**).

Sollte die Anschlussarthrose zur operativen Behandlung Anlass geben, ist dort in Zukunft u. U. eine Indikation zur Endoprothese zu sehen. Unter diesem Aspekt sollte primär eine Arthrodesentechnik gewählt werden, die eine spätere Endoprothesenverankerung zulässt.

Schlussfolgerung

Bei der schmerzhaften posttraumatischen Arthrose des oberen Sprunggelenks ist die Arthrodese mit differenzierter Operationstechnik eine zuverlässige Operationsmethode. Die korrekte Einstellung der Fußposition gewährleistet gute Belastbarkeit und Zufriedenheit in über 80% der Patienten. Die Sprunggelenkendoprothese ist durch strenge Auswahlkriterien und Designveränderungen, welche der differenzierten Biomechanik des oberen Sprunggelenks Rechnung tragen, besser geworden. In der Zuverlässigkeit steht die Arthrodese vor der Endoprothese.

Korrespondierender Autor

Prof. Dr. U. Holz

Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Katharinenhospital, Kriegsbergstraße 60, 70174 Stuttgart
E-Mail: u.holz@katharinenhospital.de

Interessenkonflikt: Keine Angaben

Literatur

1. Buechel Sr FF, Buechel Jr FF, Pappas MJ et al. (2003) Ten-year evaluation of cementless Buechel-Pappas meniscal bearing total ankle replacement. *Foot Ankle Int* 24: 462–472
2. Coester LM, Saltzman CL, Leupold J et al. (2001) Long term results following ankle arthrodesis for posttraumatic arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 83: 219–228
3. Endres T, Grass R, Rammelt S et al. (2005) Die Vier-Schrauben-Arthrodese des oberen Sprunggelenks. *Operat Orthop Traumatol* 4/5: 345–360
4. Grass R, Zwipp H (1998) Die Arthrodese des oberen Sprunggelenks in der Vier-Schrauben-Technik. *Operat Orthop Traumatol* 10: 134–142
5. Hansen ST (2005) Grundsätzliche Überlegungen zur Technik der Sprunggelenksarthrodese im Hinblick auf einen späteren Wechsel zur Sprunggelenksendoprothese. *Operat Orthop Traumatol* 4/5: 563–568
6. Holz U (1990) Die Arthrodese des oberen Sprunggelenks mit Zugschrauben. *Operat Orthop Traumatol* 2: 131–138
7. Holz U (1996) Alternativen zur Arthrodese. *Hefte Unfallchirurg* 257: 615–618
8. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS (1994) Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. *Foot Ankle Int* 15: 349–352
9. Klauke K, Bursic D (2005) Der dorsolaterale Zugang zur Arthrodese des oberen Sprunggelenks. *Operat Orthop Traumatol* 4/5: 380–391
10. Knecht SI, Estin M, Callaghan JJ et al. (2004) The agility total ankle arthroplasty. Seven to sixteen-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 86: 1161–1171
11. Kobayashi A, Minoda Y, Kadoya Y et al. (2004) Ankle arthroplasties generate wear particles similar to knee arthroplasties. *Clin Orthop* 424: 69–72
12. Kofoed H (2004) Scandinavian total ankle replacement (STAR). *Clin Orthop* 424: 73–79
13. Kofoed H (2005) Total replacement of the ankle joint. *Eur Instr Course Lect* 7: 198–205
14. Morgan CD, Henke JA, Bailey RW et al. (1985) Long-term results of tibiotalar arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 67: 546–550
15. Thermann H, Saltzman CL (2002) Endoprothetischer Ersatz des oberen Sprunggelenks. *Unfallchirurg* 105: 496–510
16. Thermann H, Hüfner T, Roehler A et al. (1996) Schraubenarthrodese des oberen Sprunggelenks, Technik und Ergebnisse. *Orthopäde* 25: 166–176
17. Winson IG, Robinson DE, Allen PE (2005) Arthroscopic ankle arthrodesis. *J Bone Joint Surg Br* 87-B: 343–347
18. Zerahn B, Kofoed H, Borgwardt H (2000) Increased bone mineral density adjacent to hydroxy-apatite-coated ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 21: 285–289