

Einfach- und doppeltbeschichtete STAR-Sprunggelenkprothesen

Eine klinische und radiologische Verlaufsstudie von 109 Fällen

Über die mittelfristigen Ergebnisse der einfach beschichteten STAR-Sprunggelenkprothese („Scandinavian Total Ankle Replacement“, Waldemar Link, Hamburg) wurde bislang erst vereinzelt berichtet [1, 8, 9]. Die Fallzahlen dieser Studien (mit einer durchschnittliche Nachbeobachtungszeit von 4,0–4,5 Jahren) variieren von 51–200 Fällen.

Seit 1999 wird die Oberfläche der STAR-Prothesenkomponenten mit einer doppelten Beschichtung Hydroxyapatit (HA) auf Titan verarbeitet. Bis heute liegen in der Literatur keine klinischen und radiologischen Ergebnisse nach Implantation dieser neuen STAR-Prothese vor. Das Ziel dieser Studie war es daher, die Langzeitresultate des einfach beschichteten Designs mit den Resultaten des doppelt beschichteten Designs zu vergleichen.

Material und Methodik

Patienten

Serie I. Zwischen 1993 und 1999 wurden 51 unzementierte einfach beschichtete STAR-Sprunggelenkprothesen bei 44 Patienten implantiert. 25 Patienten (28 Sprunggelenke) hatten eine rheumatische Arthritis (RA) und 20 Patienten (23 Sprunggelenke) eine primäre (OA) oder posttraumatische (PtA) Arthrose. 36 Sprunggelenke wurden bei Frauen und 15 bei Männern implantiert. Das

Durchschnittsalter zur Zeit der Operation betrug 57 (27–76) Jahre. Die Resultate 3–8 Jahre nach Implantation wurden bereits ausführlich in einer früheren Arbeit vorgestellt [1]. Aktuell sind unter Berücksichtigung des gleichen Protokolls die klinischen und radiologischen Langzeitresultate bis zu 12 Jahre nach Implantation erfasst.

Serie II. Zwischen 1999 und März 2005 wurden 58 unzementierte doppelt beschichtete STAR-Prothesen in 54 Patienten implantiert. 22 Patienten (24 Sprunggelenke) hatten eine RA und 29 Patienten (30 Sprunggelenke) hatten eine OA oder PtA. 3 Patienten (4 Sprunggelenke) wiesen noch weitere Pathologien auf. 34 Sprunggelenke wurden in Frauen und 24 in Männern implantiert. Das Durchschnittsalter zur Zeit der Operation betrug 56 (26–83) Jahre. 6 Patienten wurden von der radiologischen Nachkontrolle aus folgenden Gründen ausgeschlossen; einer hatte eine tiefe Infektion und 5 hatten eine radiologische Nachkontrollzeit von wenigen Tagen. Für die übrigen 52 Fälle betrug die durchschnittliche Nachkontrollzeit 43 Monate. Weitere 3 Sprunggelenke mit einer Nachkontrollzeit von <1 Jahr, wovon in 1 Fall eine Revisionsoperation nötig war, wurden von der klinischen Nachkontrolle ausgeschlossen. Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit dieser 48 Fälle betrug 37 (11–64) Monate.

Analyse der Überlebensrate

Als Endpunkt für die klinische Überlebensrate wurde die Revision der Prothese, unabhängig aus welchem Grund, definiert, während für die radiologische Überlebensrate Zeichen einer Lockerung einer der Komponenten als Endpunkt festgelegt wurden. In beiden Analysen wurden 57 Sprunggelenke eingeschlossen. Von dieser Analyse ausgeschlossen wurde lediglich der Patient mit der tiefen Infektion.

Prothese und Operationstechnik

Die Metallkomponenten der STAR-Sprunggelenkprothese bestehen aus einer Kobalt-Chrom-Legierung. Die Komponenten in der Serie I wiesen eine 100 µm dicke HA-Beschichtung auf einer glatten Metalloberfläche auf. In der aktuellen Version (Serie II) werden die Metallkomponenten zunächst mit einer ca. 300 µm dicken Schicht aus Titan (ISO 5832) beschichtet. Mit einer Vakuumplasmatechnologie wird eine Porengröße von 75–200 µm und einer Porosität von 25–35% geschaffen. Diese wird zusätzlich mit ei-

Übersetzt aus dem Englischen: Dr. Marc Merian, Orthopädische Universitätsklinik, Universitätsspital Basel, Schweiz.

Dieser Beitrag wurde als Originalpublikation erstellt und begutachtet und ist aus formalen Gründen in das Leitthema dieser Ausgabe eingeordnet.

Tab. 1 Durchgeführte Revisionen der einfach beschichteten STAR-Sprunggelenkprothesen (Serie I)								
Fall Nr.	Geschlecht und Alter [Jahre]	Jahr der Operation	Diagnose	Monate bis zur ersten Revision	Grund für Revision	Erste Revision	Letzte Operation	Aktueller Zustand, Bemerkungen
1	M 71	1993	OA	40	Gelockerte Tibiakomponente	Tibiakomponente mit Verankerungskiel	Arthrodesse	Nicht geheilte Arthrodesse
3	M 69	1993	OA	5	Gelockerte Tibiakomponente	Tibiakomponente mit Verankerungskiel		Verstorben
7	W 68	1994	RA	1	Technischer Fehler	Zementierte Tibiakomponente	Arthrodesse	Geheilte Arthrodesse
9	W 60	1994	RA	49	Ruptur der Syndesmose	Zugschraube	Arthrodesse	Geheilte Arthrodesse
10	W 52	1994	OA	124	Gelockerte Taluskomponente	Arthrodesse		Geheilte Arthrodesse
12	W 66	1994	OA	23	Malposition der Tibiakomponente	Tibiakomponente mit Verankerungskiel		Gute Funktion
14	M 51	1994	RA	100	Gelockerte Taluskomponente	Arthrodesse		Geheilte Arthrodesse
15	W 57	1994	OA	57	Gelockerte Taluskomponente	Wechsel Taluskomponente		Verstorben, bis zum Tod ausgezeichnete Funktion
18	W 41	1994	RA	51	Gelockerte Taluskomponente	Arthrodesse		Geheilte Arthrodesse
21	M 54	1995	PtA	50	Spitzfuß-Stellung	Tibiakomponente mit Verankerungskiel		Gute Funktion
23	W 55	1995	RA	89	Gelockerte Taluskomponente	Arthrodesse		Geheilte Arthrodesse
25	W 50	1995	RA	47	Lockerung beider Komponente	Arthrodesse		Geheilte Arthrodesse
29	W 75	1996	RA	72	Gelockerte Taluskomponente	Arthrodesse		Geheilte Arthrodesse
31	W 27	1996	RA	6	Lockerung beider Komponente	Arthrodesse		Nicht geheilte Arthrodesse, schmerzfrei
33	W 73	1996	OA	64	PE-Fraktur	PE-Wechsel		Vorgesehen für Arthrodesse
35	M 48	1996	OA	87	Gelockerte Taluskomponente	Arthrodesse		Geheilte Arthrodesse
36	W 61	1997	RA	12	Schmerzen und Steifigkeit	Arthrodesse		Geheilte Arthrodesse
40	M 46	1996	OA	71	PE-Fraktur	PE-Wechsel		Schmerzfrei
44	W 29	1998	RA	65	Gelockerte Tibiakomponente	Arthrodesse		Nicht geheilte Arthrodesse, schmerzfrei
53	W 45	1998	OA	51	Instabilität	PE-Wechsel	Arthrodesse	Geheilte Arthrodesse
57	M 57	1999	RA	61	Gelockerte Taluskomponente	Arthrodesse		Geheilte Arthrodesse

M männlich, W weiblich.

ner ca. 25 µm dicken HA-Schicht (60% Porosität) mittels eines elektrochemischen Verfahrens beschichtet.

Der Gleitkern der ersten Serie wurde aus ultrahochmolekularem Polyethylen gefertigt und mit Gammabestahlung sterilisiert. Der Gleitkern in Serie II wurde mit einer Gammabestahlung in Stickstoffvakuum sterilisiert. Alle Operationen wurden in einer sterilen Luftumgebung mit vertikalem Luftzug und vornehmlich in Spinalanästhe-

sie durchgeführt. Die Patienten erhielten jeweils 30 min vor Anlegen, kurz nach Eröffnen der Blutsperrung und 6 und 12 h postoperativ eine i. v.-Antibiotikagabe. Die in der Serie II verwendete Operationstechnik wurde ausführlich beschrieben [2].

Klinische Evaluation

Sämtliche Patienten wurden postoperativ nach dem AOFAS- („American Orthopae-

dic Foot and Ankle Society“-) Score bewertet [6]. Die Patienten wurden zusätzlich über das subjektive Ergebnis der Operation gemäß Makwana et al. [7] befragt und zwar, ob das Resultat befriedigend, mehr oder weniger befriedigend oder unbefriedigend war.

Radiologische Evaluation

Alle postoperativen Röntgenuntersuchungen wurden unter Durchleuchtung

durchgeführt, um standardisierte a.-p.- und seitliche Aufnahme beider Komponenten zu erhalten. Die verwendeten Winkel und Distanzen zur Auswertung einer Migration oder eines Abkippen einer Komponente wurde bereits beschrieben [1]. Das Kriterium einer Tibiakomponentenlockerung war eine Änderung des Winkels zwischen der Komponente und der Tibialängsachse von $>2^\circ$.

Eine Lockerung der Taluskomponente wurde definiert als eine Migration der Taluskomponente von >5 mm oder eine Lageveränderung von $>3^\circ$ in Relation zur Linie, gezogen durch den Tuber calcanei und der kranialen Begrenzung des Talonavikulargelenks.

In Serie II wurden Aufhellungszonen zwischen Tibiakomponente und dem Knochen untersucht. In der a.-p.-Aufnahme wurde die Zone entlang der flachen Bodenplatte von der Zone um die Verankerungsstäbe abgegrenzt.

Statistische Auswertung

Überlebenskurven wurden nach der Methode von Kaplan u. Meier [5] errechnet und mit dem Log-Rank-Test verglichen. Für die beschreibende Statistik wurde Statistica 7.0 verwendet.

Ergebnisse

Revisionen

Serie I. Zum Zeitpunkt der ersten Publikation der einfach beschichteten STAR-Sprunggelenkprothesen waren 5 der 51 Sprunggelenke arthrodesiert worden [1]. Seitdem mussten 10 weitere Sprunggelenke arthrodesiert werden; 4 davon hatten zuvor mindestens einen Komponentenwechsel und 5 wurden schon frühzeitig als mögliche Misserfolge gewertet. Die durchschnittliche Dauer von der Implantation bis zum 1. Zweiteingriff betrug 51 (1–124) Monate. Von den insgesamt 15 Sprunggelenken, die arthrodesiert wurden, sind 12 radiologisch durchgebaut. 2 der 3 nicht durchgebauten Arthrodesen des OSG sind aktuell schmerzfrei. Die revidierten Fälle, der Grund der Revision und das Endresultat sind in **Tab. 1** dargestellt.

Orthopäde 2006 · 35:527–532 DOI 10.1007/s00132-006-0940-z
© Springer Medizin Verlag 2006

Å. Carlsson

Einfach- und doppeltbeschichtete STAR-Sprunggelenkprothesen. Eine klinische und radiologische Verlaufsstudie von 109 Fällen

Zusammenfassung

Das Ziel dieser Studie war es, die Ergebnisse der ursprünglichen einfach beschichteten zementfreien STAR-Sprunggelenkprothese mit der neueren doppelt beschichteten zu vergleichen. Die 1. Serie mit der einfachen Beschichtung umfasste 51 Fälle mit einer Nachbeobachtungszeit bis zu 12 Jahre; davon musste wegen Lockerung in 15 Fällen eine Arthrodesese durchgeführt werden, wobei die durchschnittliche Zeitspanne bis zur Revision 51 Monate betrug. In der 2. Serie mit 58 doppelt beschichteten STAR-Prothesen musste nur ein Sprunggelenk wegen einer Komponentenlockerung revidiert werden. Die radiologische Überlebensrate mit Komponentenlockerung als Endpunkt war für die zuletzt operierten 31 Sprunggelenke der einfach beschichteten Prothesen signifikant besser als für die ersten 20 Fälle dieser Serie. Verglichen mit den doppeltbeschichteten Prothesen der 2. Serie (n=58) ergab sich jedoch kein signifi-

kanter Unterschied der zuletzt operierten Fälle der 1. Serie mit Hinsicht auf die Lockerungsrate als Endpunkt.

Daraus könnte man schließen, dass die Verbesserung der Oberflächenverankerung nur einen limitierten Einfluss auf die radiologische Überlebensrate der STAR-Prothese hat. Allerdings dürfte, neben anderen Faktoren, der Lernprozess auch einen relevanten Einfluss auf die klinische Überlebensrate haben, der mit Erreichen eines signifikanten Unterschieds der Revisionsrate zwischen den letzten 31 Fällen der einfach beschichteten im Vergleich zu den zuletzt doppelt beschichteten implantierten Prothesen stets voranschritt.

Schlüsselwörter

Sprunggelenk · Gelenkersatz · Radiostereometrie · Sprunggelenkprothese · STAR-Prothese

Single- and double-coated star total ankle replacements. A clinical and radiographic follow-up study of 109 cases

Abstract

An up to 12-year follow-up of 51 single-coated STAR revealed that 15 ankles had undergone fusion. The mean time from primary surgery to the first revision was median 51 months. In a series of 58 double-coated STAR ankles followed up to 5 years only one ankle had to be revised for component loosening. In this series the clinical survival rate was 98% and the radiographic survival rate 94% at 5 years. The radiographic survival rate, with component loosening as endpoint, was significantly better for the last 31 cases in the series of the single-coated prostheses. However, the loosening rate did not differ when these latter 31 cases were compared with

the cases operated on with a double-coated prosthesis.

One may conclude that improvement of the anchoring surfaces has had a limited influence on the radiographic survival of the STAR ankle.

However, from the clinical survivorship figures it is obvious that the learning process continues as the difference in revision rate between the 31 last implanted single-coated and the later on implanted double-coated prostheses approached significance.

Keywords

Ankle · Arthroplasty · Radiostereometry · Replacement · STAR prosthesis

Serie II. In Serie II musste nur ein Sprunggelenk nach 8 Monaten wegen einer Lockerung der Tibiakomponente arthrodesiert werden. 2 weitere Sprunggelenke wiesen radiologisch Zeichen einer Komponentenlockerung auf, sind aber z. Zt. beschwerdearm und deshalb vorläufig nicht für eine Revision vorgesehen.

Analyse der Überlebensrate

Die 51 Sprunggelenkprothesen mit einfacher Beschichtung (Serie I) wurden in 2 Gruppen unterteilt: Gruppe IA umfasst die ersten 20 Fälle und Gruppe IB die fol-

genden 31 Fälle. Die Gruppe II umfasst alle 57 Sprunggelenkprothesen mit doppelter Beschichtung. Die klinischen und radiologischen Überlebensraten mit dem 95%-Konfidenzintervall (95-KI) der 3 Gruppen sind in **Tab. 2** sowie **Abb. 1 und 2** dargestellt. Die Überlebenskurven bezüglich der radiologischer Komponentenlockerung der Serie I und II sind in **Tab. 3 und 4** dargestellt.

Die Revisionsrate der Serien IA und IB unterschieden sich nicht ($p=0,445$), während zwischen Serie II und IB Unterschiede zu verzeichnen waren, auch wenn diese nicht signifikant waren ($p=0,059$).

Die Differenz zwischen den Proportionen der radiologisch intakten Fälle der Gruppe IA und IB war signifikant ($p<0,003$). Die Differenz zwischen Gruppe IB und II war nicht signifikant ($p=0,238$).

Weder die klinische noch die radiologische Überlebensrate zeigte Unterschiede für Patienten mit RA, OA oder PtA.

Radiologische Befunde Gruppe II

Es fanden sich 2 Fälle mit Zeichen einer Komponentenlockerung und in einem weiteren Fall eine leichte Aufhellung zwischen Knochen und dem medialen Verankerungsstab der Tibiakomponente. In allen anderen Fällen war der Kontakt zwischen Tibiakomponente und Knochen sehr gut, d. h. ohne kleinste Aufhellung.

Funktion (Gruppe II)

Die durchschnittliche Beweglichkeit zur Zeit der letzten Nachkontrolle betrug 33° . Der AOFAS-Schmerzteilscore betrug durchschnittlich 40 (20–40) und der gesamte AOFAS-Score 81 (63–100) Punkte.

In 42 der 48 Fälle waren die Patienten mit dem Ergebnis sehr zufrieden, 5 waren mehr oder weniger zufrieden und einer war unzufrieden.

Diskussion

Bereits früher haben wir über die verbesserte radiologische Überlebensrate der 31 später implantierten einfach beschichteten STAR-Prothesen gegenüber der Überlebensrate der ersten 20 Fälle berichtet [1]. Dieses Ergebnis wurde in der aktuellen Studie bestätigt und dürfte mit der Lernkurve begründet sein.

Jahre ^a	Fälle	Ausgeschlossene Fälle	Ereignisse ^b	Kumulative Proportion nicht gelockerter Fälle	Standardabweichung
0	51	1	8	0,8416	0,0514
1	42	0	3	0,7815	0,0583
2	39	2	3	0,7198	0,0636
3	34	1	0	0,7198	0,0636
4	33	6	2	0,6718	0,0678
5	25	4	1	0,6426	0,0709
6	20	7	1	0,6036	0,0765
7	12	5	0	0,6036	0,0765
8	7	2	0	0,6036	0,0765
9	5	1	0	0,6036	0,0765
10	4	3	0	0,6036	0,0765

^a Seit Implantation.

^b Die zu Revisionsoperationen führten.

Jahre ^a	Fälle	Ausgeschlossene Fälle	Ereignisse ^b	Kumulative Proportion nicht gelockerter Fälle	Standardabweichung
0	57	11	2	0,9612	0,0269
1	44	7	1	0,9374	0,0352
2	36	9	0	0,9374	0,0352
3	27	14	0	0,9374	0,0352
4	13	8	0	0,9374	0,0352
5	5	5	0	0,9374	0,0352

^a Seit Implantation.

^b Die zu Revisionsoperationen führten.

Gruppe	Proportion nicht revidierter Fälle nach 5 Jahren	95%-KI	Proportion nicht revidierter Fälle nach 10 Jahren	95%-KI	Proportion radiologisch intakter Fälle nach 5 Jahren	95%-KI	Proportion radiologisch intakter Fälle nach 10 Jahren	95%-KI
IA n=20	0,65	0,44–0,86	0,37	0,11–0,64	0,44	0,22–0,66	0,38	0,15–0,60
IB n=31	0,88	0,75–0,99	0,65	0,47–0,83	0,83	0,69–0,97	0,77	0,61–0,94
II n=52	0,98	0,96–1,0	–	–	0,94	0,87–1,0	–	–

95%-KI 95%-Konfidenzintervall.

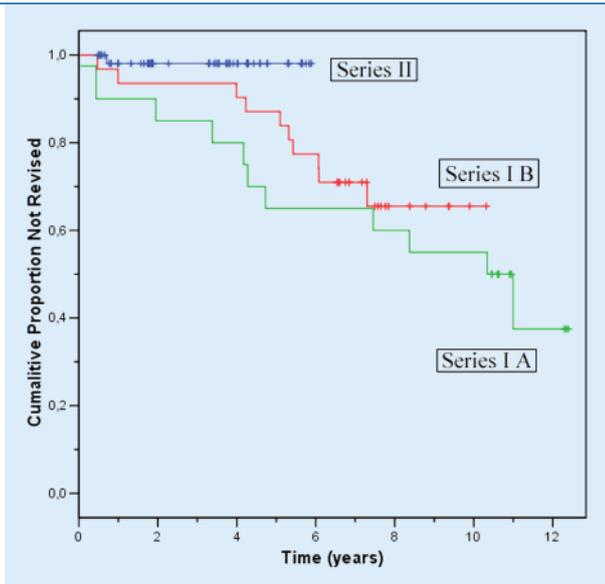


Abb. 1 ◀ Überleben mit Revision irgendeines Grundes als Endpunkt

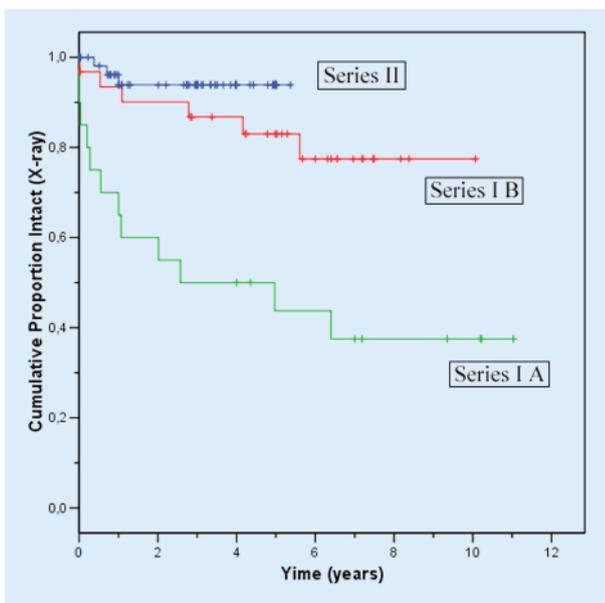


Abb. 2 ◀ Überleben mit radiologischer Lockerung mindestens einer Komponente als Endpunkt

Überraschenderweise fand sich aber kein Unterschied in der radiologischen Lockerungsrate zwischen der 2. Patientenserie (Serie II) mit einer doppelt beschichteten STAR-Sprunggelenkprothese (3 Fälle mit Lockerungszeichen) und der letzten Serie (Serie IB) mit einer einfach beschichteten Prothese.

Größere Erfahrung und Verbesserung der Oberflächenverankerung hatten also insgesamt nur einen geringen Einfluss auf die radiologische Überlebensrate. Die klinischen Überlebenskurven hingegen zeigten klar, aber nicht signifikant, einen Unterschied in der Revisionsrate zwischen diesen beiden Patientenserien, was als Zeichen eines fortlaufenden Lernprozesses gewertet werden könnte. Zu die-

ser Verbesserung dürften aber auch andere Faktoren beigetragen haben, in erster Linie eine differenziertere Patientenselektion. Die erreichte klinische 5-Jahres-Überlebensrate von 98% und eine radiologische von 94% können als zufriedenstellend angesehen werden.

Die Patientenzufriedenheit in der Serie II war hoch. 29 von 48 Sprunggelenke waren vollständig beschwerdefrei und 18 hatten ab und zu Beschwerden (Schmerzscore 30). In 42 Fällen (88%) waren die Patienten mit dem Resultat zufrieden.

Fast ein Drittel (15 der 51 Sprunggelenke) der einfach beschichteten Prothesen (Serie IA und B) mussten ausgebaut und in eine Arthrodesis konvertiert werden. Dies zeigte sich als wenig problema-

tisch; in 12 Fällen kam es zu einem komplikationsfreien vollständigen Durchbau, und von den 3 radiologisch nicht durchgebauten Arthrodesen waren 2 schmerzfrei. Dies ist im Einklang mit früheren Studien [3, 4], welche die Arthrodesis in den meisten Fällen als erfolgreiche Rückzugsmöglichkeit bei missratener Sprunggelenkprothese zeigten.

Fazit für die Praxis

Die vorliegende Studie konnte nachweisen, dass die Oberflächenverankerungstechnik (einfach vs. doppelt beschichtet) nur geringen Einfluss auf die radiologische Überlebensrate der implantierten Sprunggelenkprothese hat. Die zwischen beiden Oberflächenverankerungstechniken unterschiedlichen klinischen Überlebenskurven lassen vermuten, dass wahrscheinlich andere Faktoren (wie z. B. eine differenzierte Patientenselektion) zur Verbesserung der Überlebensrate einer implantierten Sprunggelenkprothese beitragen.

Korrespondierender Autor

MD Å. Carlsson

Department of Orthopaedics,
Malmö University Hospital,
Department of Clinical Sciences,
Lund University
SE-205 02 Malmö
ake.carlsson@med.lu.se

Danksagung. Jan-Åke Nilsson, Statistiker am Department of Orthopaedic, Malmö University Hospital, für die Unterstützung der statistischen Analysen und Jack Besjakov, Department of Diagnostic Radiology, Malmö University Hospital, für die Unterstützung der radiologischen Auswertung.

Interessenkonflikt. Es besteht kein Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

Literatur

1. Anderson T, Montgomery F, Carlsson Å (2003) Uncemented STAR total ankle prosthesis. J Bone Joint Surg Am 85: 1321–1329
2. Anderson T, Montgomery F, Carlsson Å (2004) Uncemented STAR total ankle prosthesis. Surgical technique. J Bone Joint Surg Am 86 [Suppl 1]: 103–111

- Anderson T, Linder L, Rydholm U et al. (2005) Tibio-talocalcaneal arthrodesis as a primary procedure using a retrograde intramedullary nail. *Acta Orthop* 76: 580–587
- Carlsson AS, Montgomery F, Besjakov J (1998) Arthrodesis of the ankle secondary to replacement. *Foot Ankle Int* 19: 240–245
- Kaplan EL, Meier P (1958) Non-parametric estimation from incomplete observations. *J Am Statist Assoc* 53: 457–481
- Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS et al. (1994) Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, mid-foot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int* 15: 349–353
- Makwana NK, Morrison P, Jones CB, Kirkup J (1995) Salvage operations after failed total ankle replacement. *Foot* 5: 180–184
- Valderrabano V, Hintermann B, Dick W (2004) Scandinavian total ankle replacement: a 3.7-year average follow-up of 65 patients. *Clin Orthop* 424: 47–56
- Wood PL, Deakin S (2003) Total ankle replacement. The results in 200 ankles. *J Bone Joint Surg Br* 85: 334–341

B. Weigel, M. Nerlich Praxisbuch Unfallchirurgie

Heidelberg: Springer-Verlag GmbH 2005, 1600 S., (ISBN 3-540-41115-1), 299.00 EUR



Das Praxisbuch Unfallchirurgie von Bernhard Weigel und Michael Nerlich reiht sich als neues Standardwerk auf dem deutschen Markt ein! Auf rund 1600

Seiten handeln die 33 hauptsächlich aus dem süddeutschen Raum stammenden Autoren die allgemeine Traumatologie in zwei Bänden ab. Dabei liegt der Schwerpunkt eindeutig in der operativen Medizin des muskuloskeletalen Systems. Die Schnittpunkte zu den Randfächern kommen jedoch nicht zu kurz.

Kraniokaudal wird die Topographie der Verletzungen im ersten Band abgehandelt. Es findet sich eine einheitliche wiederkehrende Einteilung der Abschnitte, die eine zügige Orientierung auch im klinischen Alltag erleichtert. Schnell greifbare Übersichten sind in blauen Kästen einheitlich strukturiert. Blaue Markierungen ziehen sich als besondere Hinweise durch das ganze Buch. Jedes Kapitel beginnt mit der Rekapitulation des wichtigsten Basiswissens inklusive anatomischen Besonderheiten bevor die diagnostischen und operativen Schritten der einzelnen Gebiete mit hilfreichen Randbemerkungen beleuchtet werden. Dabei kommen Nachbehandlung und Prognose nicht zu kurz. Systematisch wird Bezug zu den wichtigsten Originalia hergestellt, was einen vertiefenden Einstieg für den wissenschaftlich Interessierten erlaubt. Korrekturverfahren insbesondere an der unteren Extremität werden als wertvolle Zusatzinformation für den in der rekonstruktiven Chirurgie Interessierten im Gegensatz zu anderen Standardwerken mit abgehandelt.

Im zweiten Teil folgen unter anderem die Besonderheiten des kindlichen Traumas, Komplikationen, Standardzugänge, sowie Untersuchungstechniken und die Begutachtung. Abgerundet wird dies durch eine spannende Zusatzlektüre zum Management in der Klinik, das in der Ausbildung definitiv zu kurz kommt. Das Kapitel Weichteilverletzungen

und –infektionen kann seine Verwandtschaft zum Tscherne Band nicht verstecken. Hier werden die chirurgischen Basistechniken illustriert abgehandelt. Mehrfachverletzte und Intensivmedizin werden in einer komprimierten Übersicht erläutert. Etwas befremdlich auf den ersten Blick erscheinen die nach hinten verdrängten Standardzugänge und Untersuchungstechniken. Bei genauem Hinschauen dienen diese als schnell greifbares Nachschlagwerk und wollen die speziellen Lehrbücher und Atlanten nicht ersetzen. Die „comprehensive classification of fractures“ von M. E. Müller rundet das Lehrbuch sinnvoll ab.

Im Zeitalter der elektronischen Kodierung erscheinen die rund 200 abschließenden Seiten zur ICPM und ICD Kodierung aber überflüssig. Trotzdem wird das Lehrbuch aus dem Kreis der wichtigen Nachschlagewerke in Klinik und Praxis nicht mehr wegzudenken sein. Das Buch besticht durch seine übersichtliche und umfassende Darstellung der wesentlichen Schwerpunkte der Unfallchirurgie. Auch wenn nur die notwendigsten Darstellungen farblich aufwendiger gestaltet sind, was die Herstellungskosten niedrig halten mag, reiht sich das Buch im oberen Preissegment ein. Insgesamt liegt hier jedoch eines der besten deutschsprachigen Lehrbücher für unfallchirurgische Assistenzärzte vor.

C. Krettek/C. Haasper (Hannover)