

ORTHO TRAUMA UPDATE 2024

23. und 24. Februar

Verletzungen der unteren Extremitäten

Thomas Mittlmeier, Rostock

Interessenkonflikte

Forschungsunterstützung: BMBF, DFG, FORUN

Vortragstätigkeit: AE, AOTrauma, J&J DePuySynthes, Medartis

Beratertätigkeit: FH Orthopaedics, Heimsbrunn

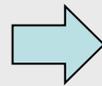
11.1 Anatomische Regionen übergreifend

State of the Art

- Ein Fixateur extern wird heute typischerweise zur Primärstabilisation bei Gelenkfrakturen (Tibiakopf-, distaler Unterschenkel-, Pilon-, OSG-Luxationsfraktur) verwendet
- Bei Verfahrenswechsel zur definitiven Versorgung 5-15 d nach Trauma werden die Hautinzisionen der Fixateurpins zumeist offen gelassen

Hautinzisionen nach temporärem Fixateur extern: offen lassen oder zunähen?

Tilman F et al. J Bone Joint Surg Am. 2023; 105:207-213



Eigenes Bildmaterial

Befördert ein Hautverschluss der Inzisionen für die Fixateuranlage einen Infekt?

... Die Mehrzahl der Unfallchirurgen geht davon aus.....

Hautinzisionen nach temporärem Fixateur extern: offen lassen oder zunähen?

Tilman F et al. J Bone Joint Surg Am. 2023; 105:207-213

Fragestellung

Hypothese

Nach temporärem Fixateur extern ist der primäre Weichteilverschluss der Pinstellen im Rahmen der definitiven Rekonstruktion (ORIF) der standardgemäßen sekundären Wundheilung der Pinstellen *nicht* unterlegen

Hautinzisionen nach temporärem Fixateur extern: offen lassen oder zunähen?

Tilman F et al. J Bone Joint Surg Am. 2023; 105:207-213

Methodik

**Prospektiv-randomisierte kontrollierte
Monocenter-Studie**

**Patientenkollektiv (n=70, 234 Pinstellen 1-Jahr
f/u)**

Poweranalyse präop.(5% Infektrate, 25% Dropout-
rate, Nicht-Unterlegenheit auf dem 10%-Niveau)

Randomisierung entsprechend Abfolgemuster

Pinverschluss: 2 Pinstellen blieben offen, 2 wurden
verschlossen, VAS Schmerz und VSS (Narbe)

➡ Jeder Pat. diente als seine eigene Kontrolle

Hautinzisionen nach temporärem Fixateur extern: offen lassen oder zunähen?

Tilman F et al. J Bone Joint Surg Am. 2023; 105:207-213

Ergebnisse

- Die Fixateurtragedauer war bei beiden Gruppen nicht unterschiedlich, ebenso die Risikofaktoren
- Kein Pininfekt in beiden Gruppen
- 1 tiefer Infekt (Tibia) → folgenlose Ausheilung n. IE
- VAS und VSS nicht signifikant unterschiedlich
- *6 Wochen schnellere Heilung* der Pinstellen an der unteren Extremität (66%)
- Patientenzufriedenheit nach Naht mit 55% höher als nach sekundärer Wundheilung (n.s.)

Fazit für Klinik und Praxis

- Ein primärer Nachtverschluss der Pinstellen nach Konversion vom Fixateur auf die definitive Osteosynthese (Tragedauer des Fix ex bis zu 1 Woche) *ohne erhöhte lokale Infektrate*
 - Deutlich schnellere lokale Wundheilung
- ➔ Vorgehen sollte bei geeigneten Weichteilen in klinische Routine Eingang finden

State of the Art bei offener Fraktur

- Historische 6-Stunden-Grenze bis zur Versorgung
- Neuere Studien stellen die 6-h-Grenze infrage
- Meist dichotome Untersuchung <6 und >6 Stunden
- „Neue“ 12-h-Grenze? 24-h-Grenze?

Infektrisiko bei der offenen Fraktur – linearer oder exponentieller Anstieg mit Zeitabstand bis zur Versorgung?

Cortez A. et al. J Bone Joint Surg Am 2023;105:1622-1629

Fragestellung

- Das Infektrisiko steigt mit zunehmender Dauer vom Trauma bis zum Erstdébridement, aber in welchem Ausmaß?
- Kontinuierliche Betrachtung des Zeitfensters ab Trauma

Infektrisiko bei der offenen Fraktur – linearer oder exponentieller Anstieg mit Zeitabstand bis zur Versorgung?

Cortez A. et al. J Bone Joint Surg Am 2023;105:1622-1629

Patientenkollektiv SIGN Surgical Database (SSDB) (>180.000 Patienten seit 2003, 252 Länder mit niedrigem und mittlerem Einkommen)

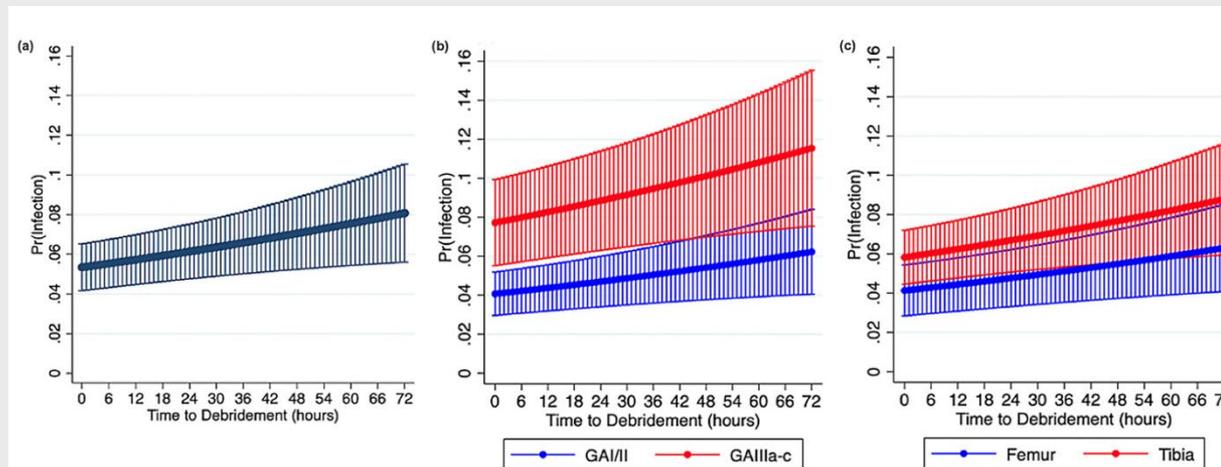
- Von 39.075 Frakturen verblieben 10.651 (3.210 Femur, 7.441 Tibia) mit komplettem F/U für die Analyse
- Parameter: Alter, Geschlecht, Verletzungsschwere, Weichteilbeteiligung (Gustilo/Anderson Klassifikation)
- Lost-to follow-up-Kollektiv ebenfalls seitens Basisparametern untersucht

Infektrisiko bei der offenen Fraktur – linearer oder exponentieller Anstieg mit Zeitabstand bis zur Versorgung?

Cortez A. et al. *J Bone Joint Surg Am* 2023;105:1622-1629

Ergebnisse

- Zeitraum bei im Verlauf infektfreien Patienten
 $18,8 \pm 27,4$ h vs. $23,8 \pm 32,4$ h (Infekt)
- Linearer Anstieg des Infektrisikos



Anstieg Infektrisiko

abhängig vom Schweregrad

abh. von Lokalisation

Abb. 3 aus:
Cortez, A. et al. *JBJS* 105-A
(2023), 1622-29

Infektrisiko bei der offenen Fraktur – linearer oder exponentieller Anstieg mit Zeitabstand bis zur Versorgung?

Cortez A. et al. J Bone Joint Surg Am 2023;105:1622-1629

Ergebnisse

- Bei offener Tibiafraktur: je 6h Verzögerung 0,18%
Risikozunahme für Infekt
- Bei offener Femurfraktur: je 6h Verzögerung 0,13%
Risikozunahme für Infekt
- Bei größerer Verletzungsschwere
(Gustilo/Anderson III): je 6h Verzögerung 0,23%
Risikozunahme für Infekt als bei G-A I und II mit
0,13%

Fazit für Klinik und Praxis

- Betrachtung *ohne* Antibiotikaprophylaxe
- Resultate mit der großen Meta-Analyse der GOLIATH-Studie (>18.000 Pat.) konform
- Keine grundsätzliche Änderung in Herangehensweise
- Ergebnisse Strategie relevant:
 - Einfache offene Frakturen (G/A I/II) Timing an logistische Belange von Klinik und OP-Team anpassbar
 - Gute Argumentationslage gegenüber Anästhesie und Verwaltung bei G/A III

11.2 Becken und Azetabulum

State of the Art

- Bedeutung anatomischer Reposition für Langzeitresultat dislozierter Azetabulumfrakturen anerkannt
- Ausmaß Knorpelschaden primär schwierig zu bewerten
- Frakturmuster mit schlechter Prognose (hintere Wand), neurovask. Schaden
- Differenzierte Verfahrenswahl

Konversion zum Gelenkersatz nach konservativ behandelter Azetabulumfraktur

Trouwborst N.M. et al. Bone Joint J. 2023;105-B:1020-1029

Fragestellung

Erfassung der Konversionsrate zum Gelenkersatz, körperlicher Aktivität und Lebensqualität nach konservativer Therapie gering dislozierter Azetabulumfrakturen und der Prognose-Parameter, Bewertung der Lebensqualität (PROM's)

Konversion zum Gelenkersatz nach konservativ behandelter Azetabulumfraktur

Trouwborst N.M. et al. Bone Joint J. 2023;105-B:1020-1029

Patientenkollektiv (3 Zentren, n=250, Alter 61 (50-73) Jahre, 2000 - 2021)

Evaluation Short Musculoskeletal Function Assessment (SMFA-NL) und EQ-5D (n=170 Telefoninterview)

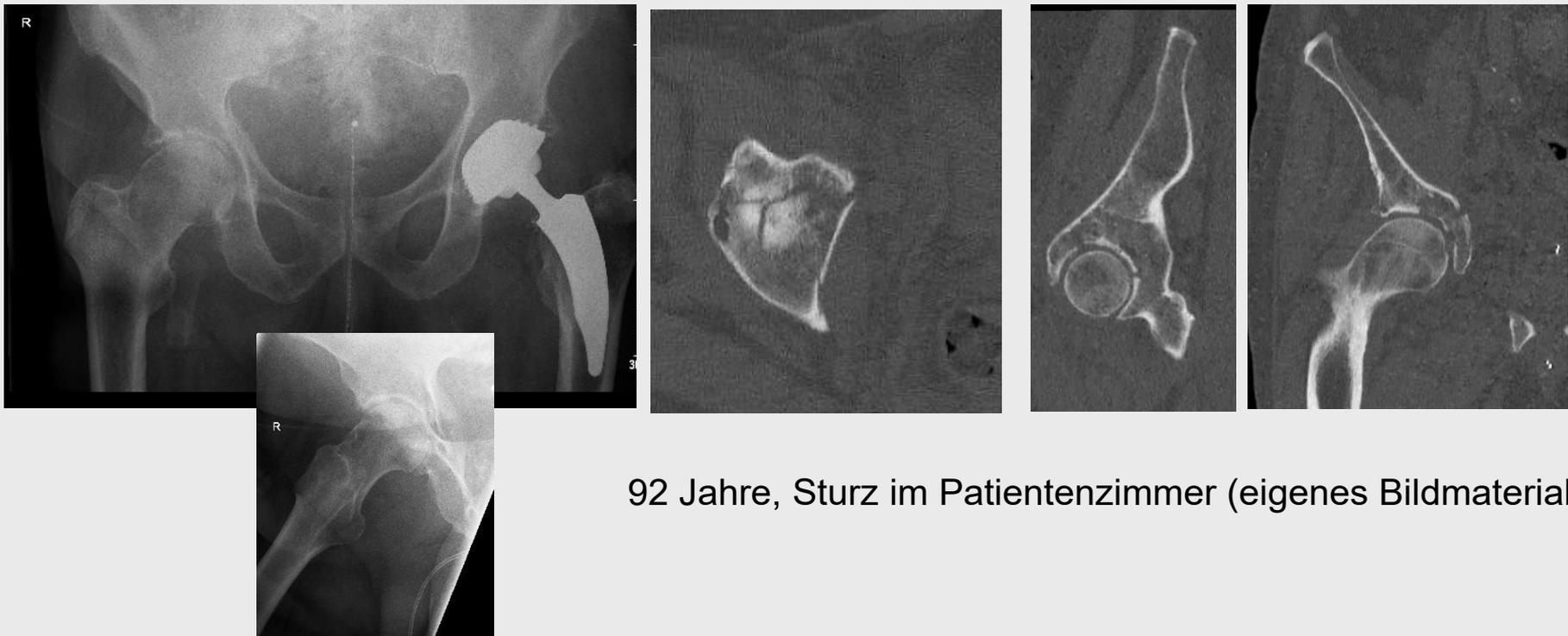
*CT-Auswertung getrennt nach Stufen und Spalten
<2 mm, 2-4 mm, >4 mm*

Kaplan-Meier-Überlebensraten, multivariates Cox-Regressionsmodell

Konversion zum Gelenkersatz nach konservativ behandelter Azetabulumfraktur

Trouwborst N.M. et al. Bone Joint J. 2023;105-B:1020-1029

*CT Auswertung getrennt nach Stufen und Spalten
<2 mm, 2-4 mm, >4 mm*



Konversion zum Gelenkersatz nach konservativ behandelter Azetabulumfraktur

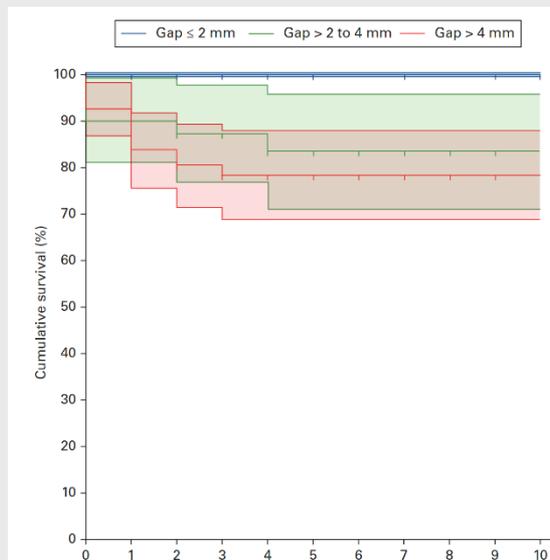
Trouwborst N.M. et al. Bone Joint J. 2023;105-B:1020-1029

Patientenkollektiv (n=170, 2000 - 2021)

Nachbeobachtungszeitraum 68% 1-5 Jahre, 22% 5-10 Jahre, 10% 10-16 Jahre)

Konversion zur HTEP n=22 (13%)

Spalt



Stufe

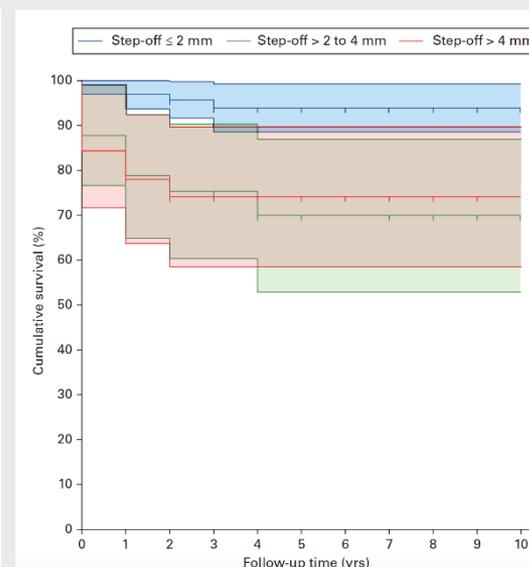


Abb. 2 und 3 aus:
Trouwborst NM et al. Bone Joint J 2023;105-B:1020-1029

Konversion zum Gelenkersatz nach konservativ behandelter Azetabulumfraktur

Trouwborst N.M. et al. Bone Joint J. 2023;105-B:1020-1029

<i>Spaltbreite</i>	Konversionsrate (5 Jahre)
<2 mm	0%
2-4 mm	15%
>4 mm	21%

Gelenkstufe	
<2 mm	6%
2-4 mm	30%
>4 mm	26%

Gelenkstufe ungleich Spaltbildung

Konversion zum Gelenkersatz nach konservativ behandelter Azetabulumfraktur

Trouwborst N.M. et al. Bone Joint J. 2023;105-B:1020-1029

Risikofaktoren

Patientenkollektiv (n=170, 2000 - 2021)

- Patientenalter > 60 Jahre
- Vorbestehende Koxarthrose Kellgren-Lawrence 2-3°
- Impaktierung im Dombereich
- Beteiligung der hinteren Wand



Konversion zum Gelenkersatz nach konservativ behandelter Azetabulumfraktur

Trouwborst N.M. et al. Bone Joint J. 2023;105-B:1020-1029

Funktion und Lebensqualität

SMFA	Native Hüfte	TEP	Peers	p nativ vs. TEP	p nativ vs. Peers	p TEP vs. Peers
Funktion	89,3	76,5	89,8	0,07	0,98	0,005
Aktivität	87,5	71,3	88,4	0,14	0,84	0,04
Untere Extremität	87,5	79,2	89,0	0,049	0,31	0,02
EQ-5D	0,9	1,0	0,9	0,11	0,24	0,059

SMFA 0 (schlecht) – 100 (exzellent)

EQ-5D -0,329 (schlecht) – 1 (exzellent)

Fazit für Klinik und Praxis

- Die konservative Therapie ist bei gering dislozierter Azetabulumfraktur eine valide und langfristig erfolgreiche Option
- Spalten und Stufen identischer Dimension haben eine *unterschiedliche prognostische Wertigkeit*
- Spalten von 2-4 mm Breite bedeuten eine geringe Konversionsrate zur TEP

11.4. Kniennahe Frakturen und Verletzungen

State of the Art

- Rekonstruktion einer dislozierten Tibiakopffraktur = Wiederherstellung von Gelenkflächen, Kniebandstabilität, Knie-/Beinachsen
- Stufen < 2 mm gelten als adäquates Reko-Ergebnis
- Unfallbedingter Knorpelschaden schwierig in seiner Prognose einzuordnen
- 30% aller operativ behandelten Tibiakopffrakturen zeigen Abweichungen von der anatomischen Reko und Zeichen der posttraumatischen Arthrose

State of the Art

- 30% aller operativ behandelten Tibiakopffrakturen zeigen Abweichungen von der anatomischen Reko und Zeichen der posttraumatischen Arthrose



MPTA
normal
85-90°



PPTA
normal
81± 4°

Eigenes Bildmaterial

Welche radiologischen Parameter sind relevant für die Konversion zum Gelenkersatz nach Tibiakopffraktur?

Assink N., et al. J Bone Joint Surg Am 2023;105:1237-1245

Studienziel

Quantifizierung des Dislokationsgrades im präoperativen CT nach Tibiakopffraktur als Surrogat für den Trauma induzierten Knorpel-schaden und residualer Spalt- und Stufen-formationen, Kondylenbreite sowie der Knie-achsen im postop. Röntgenbild

➡ Konversionsrisiko zum Gelenkersatz

Welche radiologischen Parameter sind relevant für die Konversion zum Gelenkersatz nach Tibiakopffraktur?

Assink N., et al. J Bone Joint Surg Am 2023;105:1237-1245

Patientenkollektiv (4 Traumazentren, n=862/1035 Patienten, Alter 53 ± 14 Jahre, 2003 - 2018)

- Tibiakopffrakturen AO-Typ 41 B1 – 41 C3
- Reoperation und Konversion zur KTEP via Fragebogen (n = 477 (55%)), Follow-up 6,5 ± 4,1 Jahre
- *CT vor OP (größte Frakturspaltbreite und – Gelenkstufe), 6 Parameter aus postop. Röntgen*
- Kaplan-Meier, ROC-Kurven, univariates Cox-Regressionsmodell (adj. Hazard ratio)

Welche radiologischen Parameter sind relevant für die Konversion zum Gelenkersatz nach Tibiakopffraktur?

Assink N., et al. J Bone Joint Surg Am 2023;105:1237-1245

Parameter	Nicht adjustiertes HR	p-Wert	Adjust. HR*	p-Wert
Präoperativ				
Spalt > 8,5mm	3,3	<0,001	3,0	<0,001
Stufe > 6mm	3,6	<0,001	3,0	<0,001
Postoperativ				
Kondylenbreite > 5 mm	2,0	0,013	1,2	0,59
MPTA <82 oder >92°	2,9	<0,001	1,6	0,05
PPTA <4° oder > 14°	5,2	<0,001	2,7	<0,001
Gelenkkongruenz				
<2mm (Referenz)				
2,0-4,0 mm	0,9	0,91	0,6	0,176
>4,0-6,0 mm	6,0	0,006	2,7	0,002
<6,0 mm	5,2	<0,001	5,0	<0,001

Welche radiologischen Parameter sind relevant für die Konversion zum Gelenkersatz nach Tibiakopffraktur?

Assink N., et al. J Bone Joint Surg Am 2023;105:1237-1245

- 10-Jahres-Non-Konversionsrate = 84%
- Grenzwert präoperativer Spalt 8,5 mm
- Grenzwert präoperative Gelenkstufe 6 mm
- Reoperationen aufgrund Meniskussymptomatik oder Bandinstabilität nur bei 7/477 Patienten

Fazit für Klinik und Praxis

- Ausmaß der *präoperativen Dislokation* ist ein Prognosefaktor
- Bislang übliche Annahme einer Gelenkinkongruenz >2 mm als Prognosefaktor nicht bestätigt
- Spalten und Gelenkstufen bis 4 mm nicht relevant für Konversion zur KTEP
- Wiederherstellung des Alignements der Knieachsen relevant für die Entwicklung einer posttraumatischen Arthrose

State of the Art

- Traditionell anteriore, kombinierte (anterolateral plus posteromedial) oder erweiterte Zugänge (mit Fibulaosteotomie) zur Rekonstruktion von bikondylären Tibiakopffrakturen
- Relevanz posteriorer Frakturkomponenten in der 3-Pfeiler-Konzeption nach Luo (2010) und der 10-Segment-Klassifikation (Krause et al. 2016) gewürdigt
- AWMF-S2k-Leitlinie Tibiakopffraktur (2021) betont Wertigkeit posteriorer Zugänge (Bauchlage)

Besser anteriore oder posteriore Zugangswahl für (überwiegend) posteriore Tibiakopffrakturen?

Tsai S.H.L, et al. JBJS Reviews 2023;11:e23.00030

Studienziel

Vergleich anteriorer und posteriorer Zugänge bei posterioren Tibiakopffrakturen in systematischem Review und Metaanalyse hinsichtlich:

- Komplikationen
- OP-Dauer
- Repositionsqualität
- Bewegungsumfang Knie nach op. Reko

Besser anteriore oder posteriore Zugangswahl für (überwiegend) posteriore Tibiakopffrakturen?

Tsai S.H.L, et al. JBJS Reviews 2023;11:e23.00030

- 29 Studien (22 aus China und Taiwan) mit insgesamt 747 Patienten
- 5 davon prospektive Kohortenstudien, kombinierte a-p Zugänge bei 9 Studien

Besser anteriore oder posteriore Zugangswahl für (überwiegend) posteriore Tibiakopffrakturen?

Tsai S.H.L, et al. JBJS Reviews 2023;11:e23.00030

Frakturkomponenten v. a. im posterioren Segment des Tibiakopfes
Posteromedialer und erweiterter postolateraler Zugang



Besser anteriore oder posteriore Zugangswahl für (überwiegend) posteriore Tibiakopffrakturen?

Tsai S.H.L, et al. JBJS Reviews 2023;11:e23.00030

Resultate

Zugänge	anterior	posterior	ant.-posterior
Komplikationsrate (%)	8	15	13
Infektrate (%)	2	2	3
OP-Dauer (min)	143	71*	129
Bewegungsumfang (°)	127	130*	121*

* Signifikanter Gruppenunterschied

**Keine einzige intraop. Läsion der A. poplitea,
eine Läsion des N. peroneus comm. (a-p-Zugang)**

Besser anteriore oder posteriore Zugangswahl für (überwiegend) posteriore Tibiakopffrakturen?

Tsai S.H.L, et al. JBJS Reviews 2023;11:e23.00030

Schlussfolgerung

Posteriore Zugänge sollten bei überwiegend posterioren Frakturen des Tibiakopfes bevorzugt werden

Limiten

- Mediokre Studienqualität
- Diverse Biasformen
- Zugangswahl wird auch von Weichteilstatus und Gesamtzustand des Patienten bestimmt

Fazit für Klinik und Praxis

- Erstmalig wurde hier der Wert posteriorer Zugänge für die Reko von Tibiakopffrakturen quantifiziert
- S2k-Leitlinie Tibiakopf (Reg.-nr. 187-042) hilfreich für Diagnostik- und Therapiewahl
- Die CT-basierten Klassifikationen nach Luo und Krause ermöglichen einen Algorithmus zur optimierten Zugangswahl

11.5. Tibia und Unterschenkel

State of the Art

- Tibiaschaftfrakturen im distalen Drittel mit spiralförmigem Frakturverlauf meist niedrig-energetisch induziert und eine Domäne der antegraden Verriegelungsmarknagelung
- Bei Weichteilschaden häufig zweizeitiges Vorgehen:
1. Fix ex 2: innere Osteosynthese
- Latente Frakturausläufer bis ins OSG ggf. mit Formation eines posterioren Kantenfragments (>50% der Fälle) können unter Vorbringen des Nagels dislozieren
- Standardröntgen wenig aussagekräftig

Spiralfrakturen der distalen Tibia – brauchen wir ein CT vor Versorgung?

Lisitano L., et al. Eur J Trauma Emerg Surg 2023;49:2339-2345

Hypothese

Die Standardröntgenaufnahmen bei distaler Unterschenkel/Tibiafraktur (Unterschenkel in 2 Ebenen, ggf. additiv mit OSG in 2 Ebenen) stellen kein geeignetes Instrument zur präoperativen Sicherung eines posterioren Kantenfragments dar

Spiralfrakturen der distalen Tibia – brauchen wir ein CT vor Versorgung?

Lisitano L., et al. Eur J Trauma Emerg Surg 2023;49:2339-2345

- **Methodik**
- 50 Röntgenaufnahmen Unterschenkel in 2 Ebenen (Frakturtypen 42-A, B oder 43-A)
- Bei 25 Patienten Beteiligung posteriores Kantenfragment (nach CT-Analyse)
- 2 Studiengruppen mit je 4 Ärzten (Radiologe plus WB-Assistent Radiologie, Unfallchirurg und WB-Assistent Unfallchirurgie)
- Gruppe 1: Frage nach der vollständigen Diagnose und ggf. CT-Indikation
- Gruppe 2: Frage nach Beteiligung posteriores Kantenfragment und ggf. CT-Indikation

Spiralfrakturen der distalen Tibia – brauchen wir ein CT vor Versorgung?

Lisitano L., et al. Eur J Trauma Emerg Surg 2023;49:2339-2345

- **Methodik**
- 50 Röntgenaufnahmen Unterschenkel in 2 Ebenen (Frakturtypen 42-A, B oder 43-A)
- Bei 25 Patienten Beteiligung posteriores Kantenfragment (nach CT-Analyse)



Spiralfrakturen der distalen Tibia – brauchen wir ein CT vor Versorgung?

Lisitano L., et al. Eur J Trauma Emerg Surg 2023;49:2339-2345

Resultate

Anhand der Standardröntgenaufnahmen diagnostizierte posteriore Kantenfragmente

	Alle	Gruppe 1	Gruppe 2	P-Wert Gr. 1 vs. Gr. 2
PM diagnostiziert (Röntgen)	9,1 ± 5,8	4,25 ± 3,8	14 ± 0	<0,001
Falsch pos.	1,50 ± 0,645	0,5 ± 0,5	2,5 ± 1,3	0,024
Sensitivität	0,365	0,17	0,56	
Spezifität	0,94	0,98	0,90	

PM = posteriores Malleolusfragment

Spiralfrakturen der distalen Tibia – brauchen wir ein CT vor Versorgung?

Lisitano L., et al. Eur J Trauma Emerg Surg 2023;49:2339-2345

Resultate

Wie viele PM-Fragmente wären vor OP *korrekt* diagnostiziert worden?

	Alle	Gruppe 1	Gruppe 2	P-Wert Gr. 1 vs. Gr. 2
Präop. diagnostiziert	14,8 ± 5,95	10,5 ± 5,8	19,0 ± 0,8	<0,001
Interrater-Übereinstimmung	0,274	0,234	0,561	

PM = posteriores Malleolusfragment

Spiralfrakturen der distalen Tibia – brauchen wir ein CT vor Versorgung?

Lisitano L., et al. Eur J Trauma Emerg Surg 2023;49:2339-2345

Schlussfolgerung

- Standardröntgenaufnahmen des Unterschenkels bei Tibiaspiralfrakturen nicht ausreichend für die Bewertung von Frakturausläufern in das OSG
- Aussage unabhängig von fachlicher Expertise
- CT generell präoperativ geboten für Verfahrenswahl

Fazit für Klinik und Praxis

- Tibia- oder Unterschenkelspiralfrakturen im distalen Tibiadrittel sind häufig und sollten grundsätzlich präoperativ mittels CT analysiert werden
- Bei antegrader Verriegelungsmarknagelung hilft die vorgängige Schraubensicherung des undislozierten PM-Fragments einer intraoperativen Dislokation des Fragments vorzubeugen



Eigenes
Bildmaterial

11.6. Sprunggelenk und Fuß

State of the Art

- Totalendoprothesen des oberen Sprunggelenks haben einen festen Platz im Indikationsspektrum zur Behandlung der endgradigen OSG-Arthrose
- *Anders* als bei der Kox- und Gonarthrose Hauptindikation die posttraumatische OSG-Arthrose
- *Anders* als bei Hüfte und Knie gibt es eine Alternative zum Gelenkersatz – die Arthrodesese
- Standzeiten nach Hüft- und Knie-TEP besser

State of the Art

- Fallzahlen des OSG-Gelenkersatzes ein Vielfaches geringer als bei Hüfte und Knie
- Flache Lernkurven
- Ergebnis stark abhängig von korrekter Achsausrichtung
- Zweikomponentenprothesen wirken robuster gegen geringe Abweichungen des Alignements als Dreikomponenten („meniskale“) Prothesen
- Autorenserien meist günstigere Ergebnisse als Non-Autorenserien

Sprunggelenkersatz – schneiden die alten Patienten besser ab?

Anastasio A.T., et al. J Bone Joint Surg Am 2024;106:10-20

Fragestellung

Limitierte Langzeitstandzeiten von OSG-TEP's > 10 und 20 Jahre = 80% bzw. 65%. Variable Angaben zum Outcome Anlass für die Studie

Hypothese: Jüngere Patienten im Vergleich zu älteren haben eine höhere Komplikationsrate und schlechtere funktionelle Resultate

Sprunggelenkersatz – schneiden die alten Patienten besser ab?

Anastasio A.T., et al. J Bone Joint Surg Am 2024;106:10-20

- Retrospektive Fallserie aus einer einzigen Institution über einen 20-Jahres-Zeitraum (2000-2020) mit erfahrenen Operateuren
- Patientenkollektiv (n=1.115 von 1.935) Ausschluss Verlauf <2 Jahre und inkomplette Daten
- Verschiedene Prothesendesigntypen
- Altersstratifizierung (<55 Jahre, 55-70 Jahre, >70 Jahre)
- Komplikationen, PROM's, Standzeiten, Regressionsanalyse

Sprunggelenkersatz – schneiden die alten Patienten besser ab?

Anastasio A.T., et al. J Bone Joint Surg Am 2024;106:10-20

Durchschnittlicher Nachbeobachtungszeitraum
 $5,6 \pm 3,5$ Jahre

Keine Unterschiede im Indikationsspektrum zwischen den 3 Kohorten, aber höhere Rate an Begleiterkrankungen und ASA-Score beim älteren Patienten

Sprunggelenkersatz – schneiden die alten Patienten besser ab?

Anastasio A.T., et al. J Bone Joint Surg Am 2024;106:10-20

Altersgruppe	Implantatversagen		Mortalität	
	5 Jahre	10 Jahre	5 Jahre	10 Jahre
<55 Jahre	3,86	15,19	0,97	1,97
55-70 Jahre	1,94	3,84	1,25	9,31
>70 Jahre	1,74	1,74	12,04	30,05

Risiko-Regressionsanalyse Implantatversagen
(Referenz Alter >55 Jahre)

55-70 Jahre $p=0,009$

>70 Jahre $p=0,023$

Sprunggelenkersatz – schneiden die alten Patienten besser ab?

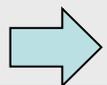
Anastasio A.T., et al. J Bone Joint Surg Am 2024;106:10-20

Ohne Einfluss auf Implantatversagen:

- Geschlecht
- BMI
- ASA
- Implantattyp

Funktionelle Resultate (finaler Beobachtungszeitpunkt)

- SMFA (Short Musculoskeletal Function Assessment)
- SF-36
- FADI (Foot and Ankle Disability Index) Schmerz
- FAOS (Foot and Ankle Outcome Score) Schmerz, Lebensqualität, Aktivitäten des tägl. Lebens



beim Patienten >70 Jahre signifikant besser

Sprunggelenkersatz – schneiden die alten Patienten besser ab?

Anastasio A.T., et al. J Bone Joint Surg Am 2024;106:10-20

- Größte Nachbeobachtungsstudie nach OSG-TEP
- Größte Patientenzahl
- Längster Nachbeobachtungszeitraum

- Das höchste Risiko für ein Implantatversagen und den geringsten funktionellen Zuwachs in der Altersgruppe <55 Jahre
- Ursache unklar – ev. höhere Beanspruchung?
- Eingeladener Kommentar (Y. Tochigi, Japan): Primär über Alternativen wie Korrekturosteotomien nachdenken? Arthrodese vor OSG-TEP?

Fazit für Klinik und Praxis

- Erkenntnis eines höheren Versagensrisikos bei den Patienten <55 Jahre relevant für präoperative Beratung des Patienten und Indikationsstellung
- Folgeeingriffe bei Implantatversagen
 - Prothesenwechsel (eingeschränkte knöcherner Verankerungsmöglichkeiten)
 - Konversion in Arthrodesese (je nach Prothesentyp unterschiedliche, teils erhebliche Knochendefektstrecken)

Fazit für Klinik und Praxis



Eigenes Bildmaterial

„Schmerzhafte“ OSG-TEP dorso-ventrale Plattenarthrodese Spannhöhe 28 mm

Fazit für Klinik und Praxis



Eigenes Bildmaterial

Wechsel 10 Jahre nach meniskaler TEP mit symptom. Lockerung auf 2-Komponentenprothese

State of the Art

- Publikation zum Thema leiden an einem Bias durch die (eingeschränkte) Patientenauswahl
- Prothesenregisterdaten umfassen typischerweise große Fallzahlen und spiegeln in Abhängigkeit von der Vollständigkeit der Erfassung der implantierten Endoprothesen ein reales Bild der Versorgung in der Fläche
- Versagensursachen sind ein wesentliches Thema

Risikofaktoren für das Implantatversagen nach Sprunggelenkersatz

Jennison T., et al. Foot Ankle Int. 2023;44:596-603

Fragestellung

- *Risikoanalyse der Versagensursachen bei der primären OSG-Endoprothetik*
- Grundlage: Sprunggelenksendoprothesenregister in UK (ohne Schottland) vom 01.04.2010 bis zum 31.12.2018
- Datenabgleich bis zum 31.12.2019
- Registereintrag verpflichtend (NHS plus Privatkliniken)
- Kreuzprobe mit den Daten des NHS Digital anhand der ICD-10 und OPS-Codes

Risikofaktoren für das Implantatversagen nach Sprunggelenkersatz

Jennison T., et al. Foot Ankle Int. 2023;44:596-603

- 5.562 primäre Sprunggelenktotalendoprothesen im Beobachtungszeitraum von 8,5 Jahren implantiert
- 10 verschiedene Prothesenmodelle
- Überlebenskurven nach 1, 3, 5, 7 und 10 Jahren
- Cox Hazard multivariate Regressionsmodelle zur Identifikation von Versagensursachen
- Hauptindikationen:
 - Arthrose des OSG (nicht weiter differenziert): 87,6%
 - Rheumatoidarthritis 7,7%
 - Andere Indikationen 2,5%
- Alter bei OP $67,8 \pm 10,1$ Jahre

Risikofaktoren für das Implantatversagen nach Sprunggelenkersatz

Jennison T., et al. Foot Ankle Int. 2023;44:596-603

1-Jahresstandzeit	98,8%
5-Jahresstandzeit	90,2%
10-Jahresstandzeit	86,2%

Standzeiten vs. Alter der Pat. bei Implantation

Alter (Jahre)	N	1-Jahres-Überlebensrate (%)	5-Jahres-Überlebensrate (%)	10-Jahres-Überlebensrate
<65	1821	98,4	85,6	81,0
65-74	2281	98,7	90,7	85,8
>75	1460	99,2	95,5	94,4

Risikofaktoren für das Implantatversagen nach Sprunggelenkersatz

Jennison T., et al. Foot Ankle Int. 2023;44:596-603

Multivariate Regressionsanalyse

Signifikanter Einfluss auf die Standzeiten

- BMI > 25
- Indikation (Rheumatoidarthritis besser als Arthrose)

Ohne Einfluss

- Comorbiditäten (ASA)
- Präop. Fehlstellungen
- Prothesentyp
- Präop. manifeste Subtalargelenksarthrose

Risikofaktoren für das Implantatversagen nach Sprunggelenkersatz

Jennison T., et al. Foot Ankle Int. 2023;44:596-603

- Studiendaten für Primärimplantationen zu beinahe 100% vollständig
- Bei Revisionen fehlen ca. 1/3 der Daten
- Mittelfristige Standzeiten solide (5-Jahres-Überlebensraten von über 90%)
- Relevanz von Alter der Patienten bei Implantation und BMI ist bis dato nicht derart herausgearbeitet worden

Fazit für Klinik und Praxis

- *Verbindliche* Registerdaten erlauben Bewertung der Versorgungsqualität in einem abgeschlossenen Zeitraum (Matching NJR – NHS Daten > 97%)
- Jüngere Patienten (< 55 Jahre) sind offenkundig Risikokollektiv für Implantatversagen
- Bedeutung des BMI bei anderen Studien nicht derart apparent
- Daten können als Grundlage bei der Indikationsstellung und Beratung der Patienten helfen

State of the Art

- U.K. National Joint Registry (NJR)
OSG-TEP Versagensrate nach 5 Jahre 6,56%
Knie- und Hüftprothetik 2,66%
- Bei der OSG-Endoprothetik ist die Arthrodesese des OSG als Rettungseingriff bei Implantatversagen ein möglicher und wahrscheinlich der am häufigsten gewählte Weg

Die OSG-Arthrodese nach fehlgeschlagener OSG-Totalendoprothese

Jennison, T., et al. Bone Joint J 2023;105-B:1094-1098

Studienziele

Primäres Ziel: Standzeit der Arthrodese

Sekundäre Ziele:

Prüfung von Variablen mit möglichem Einfluss:
Patientenalter, -geschlecht, Begleiterkrankungen,
Indikation, Prothesentyp. Standzeit, Revisionsmodus
(ein- oder zweizeitig), Indikation zur Revision,
Identifikation von Prädiktoren für eine erfolgreiche
Arthrodese

Die OSG-Arthrodese nach fehlgeschlagener OSG-Totalendoprothese

Jennison, T., et al. Bone Joint J 2023;105-B:1094-1098

- Vom 01.04.2010 – 30.03.2020 Konversion von der OSG-TEP zur Arthrodese
- Mittlere Nachbeobachtungszeitraum
 $47,5 \pm 27,2$ Monate
- Intervall Implantation – Verfahrenswechsel
 $5,3 \pm 2,7$ Jahre
- Infektion bei 10% der Indikationen ursächlich

Die OSG-Arthrodesese nach fehlgeschlagener OSG-Totalendoprothese

Jennison, T., et al. Bone Joint J 2023;105-B:1094-1098

Durchschnittlicher Nachbeobachtungszeitraum
 $5,6 \pm 3,5$ Jahre

Keine Unterschiede im Indikationsspektrum zwischen den 3 Kohorten, aber höhere Rate an Begleiterkrankungen und ASA-Score beim älteren Patienten

Die OSG-Arthrodese nach fehlgeschlagener OSG-Totalendoprothese

Jennison, T., et al. Bone Joint J 2023;105-B:1094-1098

Beinahe jede 4. Arthrodese bedurfte einer operativen Revision (29/131 = 22,1%)

24 Rearthrodeseen

5 Unterschenkelamputationen (3,8%)

Folgeeingriffe (32/131 = 24,4%)

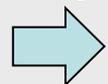
Implantatentfernung 15

OSG-Debridement 7

Subtalare Arthrodeseen 7

Weitere Arthrodeseen 2

Lappendeckung 1



3-Jahres-Überlebensrate der Fusion 77,5%

Die OSG-Arthrodese nach fehlgeschlagener OSG-Totalendoprothese

Jennison, T., et al. Bone Joint J 2023;105-B:1094-1098

- Größte multizentrische Studie zur OSG-Arthrodese nach Versagen einer primär implantierten OSG-Totalendoprothese
- Pseudarthrosenrate der primären OSG-Arthrodese 7%, hier >22%
- Amputationsrate knapp 4% (analog Schweden)
- Funktionsdaten nicht vorhanden
- Aus dem schwedischen Register ist bekannt, dass <50% der Pat. mit dem Resultat nach Konversion zufrieden waren

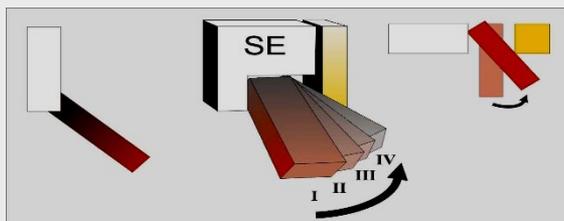
Fazit für Klinik und Praxis

- Daten bilden gute Diskussionsgrundlage für die Primärindikation zur OSG-TEP
- Multizentrische randomisierte Studie (U.K.) OSG-TEP vs. OSG-Arthrodese (17 Studienzentren, 303 Patienten eingeschlossen)
 - Funktionsdaten nach 1 Jahr nicht signifikant unterschiedlich
- Gründliche Aufklärung des Patienten über Pros- und Cons der OSG-Prothetik wesentlich

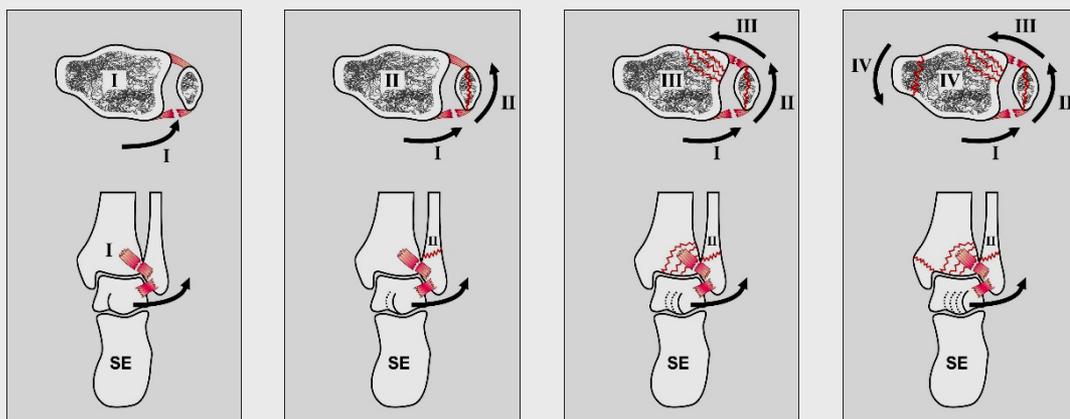
State of the Art

- Sprunggelenksfrakturen können konservative behandelt werden, wenn sie *undisloziert und stabil* sind
- Entscheidend: Talus behält seine Position gegenüber der distalen Tibia
- Entscheidend ist die Kompetenz des Innenbandes
- Die Weber/Danis-Klassifikation beschreibt diese Konstellation nicht adäquat

State of the Art



Aber wie kann SER 2 und 4
voneinander unterscheiden?
Beide sind Weber-B-
Frakturen...



Supinations-Eversions
(=Außenrotations)-Fraktur (40-
70%)

Eigenes Bildmaterial

State of the Art



stabil



instabil



State of the Art

Schwerkraft-Test („gravity stress test“)



Eigenes Bildmaterial

State of the Art

Schwerkraft-Test („gravity stress test“)



Eigenes Bildmaterial

Wie lässt sich die stabile OSG-Fraktur identifizieren?

Gregersen M.G., et al. J Bone Joint Surg Am 2023;105:1435-1441

Fragestellung

Belastungsaufnahmen im Stehen und der sog. Schwerkraft-Test („gravity-stress test“) werden zur Analyse der OSG-Gabelstabilität genutzt.

Hypothese:

Nach funktionell-konservativer Therapie in OSG-Orthese kein Unterschied zwischen Patienten mit stabiler OSG-Gabel in den Stehaufnahmen und Patienten mit *stabiler oder instabiler* Situation im Schwerkrafttest

Wie lässt sich die stabile OSG-Fraktur identifizieren?

Gregersen M.G., et al. J Bone Joint Surg Am 2023;105:1435-1441

- **Patientenkollektiv (n=149 von 151) OSG-Frakturen**
- **2 Frakturen instabil in den Stehaufnahmen → OP**
- Kontrollen nach 2, 6, 12 Wochen, 1 und 2 Jahren
- Manchester-Oxford Foot and Ankle Questionnaire (MOXFQ) und Olerud-Molander Ankle Score (OMAS)
- Stabile Frakturen in den Stehaufnahmen differenziert mittels Schwerkrafttest (SER Typ 4a)
- n=88 SER Typ 2-Frakturen
- n=61 SER Typ 4a-Frakturen
- Allesamt konservativ behandelt (Orthese)
- 1 Fraktur bei der 2-Wochenkontrolle instabil → OP

Wie lässt sich die stabile OSG-Fraktur identifizieren?

Gregersen M.G., et al. J Bone Joint Surg Am 2023;105:1435-1441

Keine signifikanten Gruppenunterschiede in den Scores

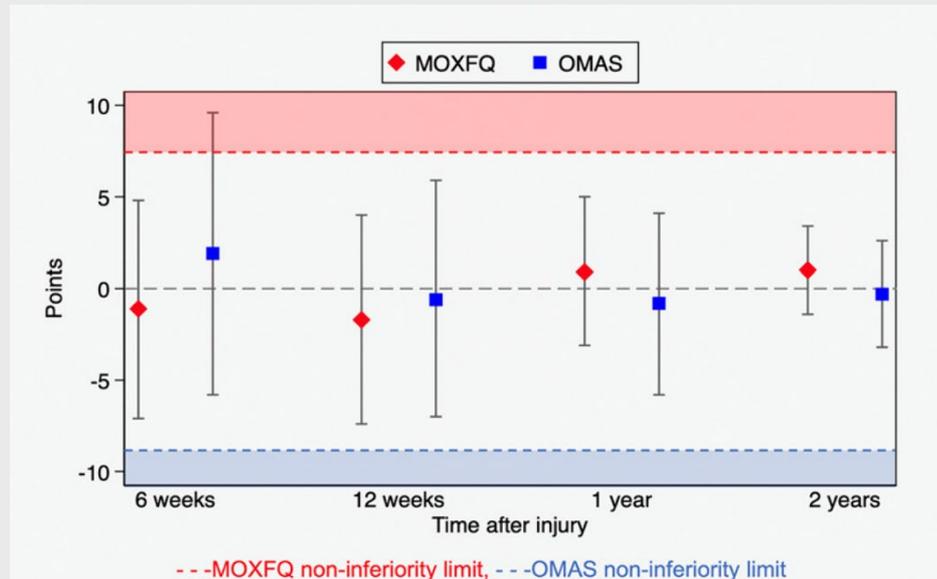


Abb. 2 aus: *Gregersen M.G., et al. J Bone Joint Surg Am 2023;105:1435-1441*

Auch radiologisch keine seitendifferente Talusposition im Verlauf

Wie lässt sich die stabile OSG-Fraktur identifizieren?

Gregersen M.G., et al. J Bone Joint Surg Am 2023;105:1435-1441

- Anhand Schwerkrafttest-Ergebnis wären statt 3 63 Patienten operiert worden
- Der Schwerkrafttest ist entbehrlich, da er keine klinisch relevante Zusatzinformation zu den Belastungsaufnahmen im Stehen bringt

Fazit für Klinik und Praxis

- Belastungsaufnahmen im Stehen können nach akuter undislozierter Weber-B-Fraktur bzw. SER-Fraktur 2/4 binnen 5-7 Tagen problemlos angefertigt werden
- Die Entscheidungsfindung für eine konservative Therapie wird dadurch erleichtert
- 3 Caveats nach G.P. Guyton (angeforderter Kommentar, JBJS-A)
 - Belastung auf dem OSG muss gesichert werden
 - Patienten mit Neuropathie auszuschließen
 - Langzeitprognose?