

# TRAUMA EVIDENCE

---

**Newsletter des DGU Projekts TraumaEvidence**  
Ein Schwerpunkt der AG Evidenzbasierte Medizin der DGOU

---

Ausgabe 42

Februar 2024

[Newsletter abonnieren](#)

## Inhalt dieser Ausgabe:

- 1. Systematic Reviews und Metaanalysen aus der Alterstraumatologie**
  - Zementierter vs. unzementierter Schaft bei der Revisions-THA
- 2. Systematic Reviews und Metaanalysen aus O und U**
  - Prähospitale Gabe von Tranexamsäure bei Traumapatienten
  - Minimalinvasive Plattenosteosynthese bei Pilonfrakturen
  - Klinischer Kommentar von Herrn Prof. Dr. med. Obertacke
  - Offene Tibiafraktur: direkte Einweisung vs. Verlegung in ein Zentrum für rekonstruktive Extremitätenchirurgie

## Systematic Reviews und Metaanalysen aus der Alterstraumatologie

### Cemented versus uncemented stems for revision total hip replacement: A systematic review and meta-analysis

Elbardesy, H., Anazor, F., Mirza, M., Aly, M., & Maatough, A. (2023). *World Journal of Orthopedics*



Elbardesy und Kollegen verglichen in diesem *Systematic Review* den zementierten mit dem unzementierten Schaft bei der Revisionsendoprothetik der Hüfte (rTHA).

Es wurde kein Protokoll registriert, was die Gefahr für eine selektive Berichterstattung erhöht. Es wurden die Datenbanken PubMed, Google Scholar und die *Cochrane Library* durchsucht.

In einigen Publikationen wird thematisiert, dass Google Scholar nicht für eine systematische Literatursuche geeignet ist (z.B. [Gusenbauer & Haddaway, 2020](#)). Auch die Referenzen der eingeschlossenen Studien und graue Literatur wurde durchsucht (z.B. *Grey Matters BIOSIS Previews*). Eingeschlossen wurden Studien, welche den zementierten mit dem unzementierten Schaft bei der rTHA miteinander verglichen. Biomechanische-, radiologische- und Kadaverstudien wurden ausgeschlossen. Als Endpunkte wurden ausschließlich Komplikationen definiert: periprothetische Frakturen, aseptische Lockerungen, die Dislokationsrate sowie Infektionen. Das Verzerrungsrisiko der eingeschlossenen Studien wurde mittels *Newcastle-Ottawa-Scale* bewertet.

23 retrospektive Beobachtungsstudien ohne Kontrollgruppe wurden für die qualitative und 3 retrospektive Beobachtungsstudien mit Kontrollgruppe für die quantitative Datensynthese eingeschlossen. Die drei Studien für die Metaanalyse umfassen 7.600 rTHA (3.050 zementierte & 2.539 unzementierte Prothesenschäfte) und zeigten ein geringes Risiko für Verzerrungen.

Hinsichtlich des Auftretens von periprothetischen Frakturen wurde kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen dem zementierten und unzementierten Schaft der rTHA festgestellt (relatives Risiko (RR) = 1,25; 95% Konfidenzintervall (KI) 0,29 – 5,32). Auch bei dem Auftreten einer aseptischen Lockerung, Dislokation und Infektion zeigten sich jeweils keine statistisch signifikanten Unterschiede (RR = 2,15; 95% KI 0,81 – 5,70, bzw. RR = 0,50; 95% KI 0,10 – 2,47 bzw. 0,99; 95% KI 0,82 – 1,19). Jedoch zeigte sich mit Ausnahme der Infektionsrate bei allen Endpunkten eine sehr hohe Heterogenität (z.B.  $I^2=98\%$ ). Die Ursachen hierfür wurden nicht untersucht. Von einer statischen Auswertung mittels Metaanalyse von Daten, die so heterogen sind, sollte grundsätzlich abgesehen werden, da die gewonnenen Resultate weder valide noch verlässlich sind.

Bei der qualitativen Datensynthese wurden ähnliche Ergebnisse beschrieben, lediglich bei dem Auftreten einer periprothetischen Fraktur zeigte sich ein Unterschied zugunsten des unzementierten Schafts bei rTHA (10,64% versus 13,59%).

Insgesamt zeigten sich nur geringe oder keine Unterschiede zwischen dem zementierten und unzementierten Schaft bei rTHA in Hinblick auf die untersuchten Endpunkte. Jedoch bemängeln die Autoren selbst die Gewissheit der Evidenz ihrer Ergebnisse und begründen dies mit dem Einschluss von ausschließlich retrospektiven Beobachtungsstudien sowie der hohen Heterogenität zwischen den inkludierten Studien. Zusätzlich schränkt das methodische Vorgehen, wie etwa das fehlende Protokoll, die Aussagekraft der erreichten Resultate ein. In Hinblick auf die Durchführung der Analyse wäre eine reine qualitative Auswertung vermutlich zu bevorzugen gewesen. Daher scheinen die gewonnenen Ergebnisse für die Praxis nur sehr eingeschränkt von Nutzen zu sein, auch da ausschließlich Komplikationen untersucht wurden und bei der Zementierung eines rTHA-Schafts vermutlich auch andere Endpunkte für die Praxis relevant gewesen wären, z.B. Funktionalität, Stabilität, Beweglichkeit und Zufriedenheit. Aus diesem Grund ist die Berücksichtigung eines *Core Outcome Sets* (COS) zur Auswahl von Endpunkten zur Untersuchung zu empfehlen. Beispielsweise wäre das COS für hüftnahe Frakturen ein Startpunkt für die Auswahl von relevanten Endpunkten ([Haywood et al., 2014](#)). Ein COS für Hüftendoprothesen wurde bis dato noch nicht entwickelt.

#### PubMed OpenAccess

#### Weiterführende Literatur:

- Toci, G. R., Magnuson, J. A., DeSimone, C. A., Stambough, J. B., Star, A. M., & Saxena, A. (2022). A Systematic Review and Meta-Analysis of Non-database Comparative Studies on Cemented Versus Uncemented Femoral Stems in Primary Elective Total Hip Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 37(9):1888-1894.  
<https://doi.org/10.1016/j.arth.2022.03.086>  
[PubMed](#)

#### Eingeschlossene Literatur aus dem deutschsprachigen Raum:

- Thorey, F., Lerch, M., Kiel, H., von Lewinski, G., Stukenborg-Colsman, C., & Windhagen, H. (2008). Revision total hip arthroplasty with an uncemented primary stem in 79 patients. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 128(7):673-8.  
<https://doi.org/10.1007/s00402-007-0462-0>  
[PubMed](#)

#### Methodische Literatur:

- Gusenbauer, M., & Haddaway, N. R. (2020). Which academic search systems are suitable for systematic reviews or meta-analyses? Evaluating retrieval qualities of Google Scholar, PubMed, and 26 other resources. *Research Synthesis Methods*, 11(2):181-217.  
<https://doi.org/10.1002/jrsm.1378>  
[PubMed](#)
- Haywood, K. L., Griffin, X. L., Achten, J., & Costa, M. L. (2014). Developing a core outcome set for hip fracture trials. *Bone and Joint Journal*, 96-B(8):1016-23.  
<https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B8.33766>  
[PubMed](#)

## Systematic Reviews und Metaanalysen aus O und U

**Prehospital tranexamic acid in trauma patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials** Acharya, P., Amin, A., Nallamotu, S., Riaz, C. Z., Kuruba, V., Senthilkumar, V., Kune, H., Bhatti, S. S., Sarlat, I. M., Krishna, C. V., Asif, K., Nashwan, A. J., & Cheema, H. A. (2023). *Frontiers in Medicine*



Acharya und Kollegen untersuchten die prähospitalen Verwendung von Tranexamsäure (TXA) bei Patienten mit Verdacht auf (V.a.) Hämorrhagie nach Trauma.

Das Protokoll wurde im Voraus via PROSPERO registriert (CRD42023451759); es gab keine Abweichungen zur Publikation. Es wurde überwiegend nach PRISMA Richtlinien berichtet, aber z.B.

die Einschlusskriterien wurden unzureichend dargestellt (Sprache der Publikation und Alter der Patienten nicht angegeben). Die Literatursuche erfolgte via MEDLINE (PubMed), Embase, CENTRAL und ClinicalTrials.gov. Des Weiteren wurden die Literaturverzeichnisse der eingeschlossenen Studien durchsucht. Es wurden ausschließlich randomisiert kontrollierte Studien (RCTs) eingeschlossen, die die prähospitalen Verwendung von TXA mit Placebo oder Standardtherapie ohne TXA bei Patienten mit V.a. Hämorrhagie nach Trauma verglichen. Als primäre Endpunkte wurden die 1-Monats-Mortalität und Überleben mit einem *Glasgow Outcome Scale extended Score (GOSES) > 4* (0 bis 8, mehr ist besser, Wilson et al., 2020) nach 6 Monaten definiert. Als sekundäre Endpunkte wurden die 24-Stunden-Mortalität, Mortalität durch Hämorrhagie oder durch ein Schädelhirntrauma, die Transfusionsrate, beatmungs- und intensivfreie Tage und die Komplikationsrate untersucht. Das Verzerrungsrisiko der eingeschlossenen Studien wurde mittels des *Cochrane Risk of Bias 1.0 Tool* evaluiert.

Es konnten drei RCTs mit insgesamt 2.831 Patienten (1.420 mit TXA und 1.411 mit Placebo) eingeschlossen werden. Das Verzerrungsrisiko aller RCTs wurde als gering bewertet. In der TXA-Gruppe zeigte sich eine Reduktion der 1-Monats-Mortalität mit einem RR von 0,82 (95% KI 0,69 – 0,97). Hinsichtlich des Überlebens mit GOSES >4 zeigte sich kein signifikanter Unterschied (RR = 1,00; 95% KI 0,93 – 1,09).

Bei der 24-Stunden-Mortalität wurde ein protektiver Effekt der TXA festgestellt (RR 0,73; 95% KI 0,56 – 0,96). Bei allen weiteren Endpunkten zeigten sich keine statistischen signifikanten Unterschiede. Es zeigte sich zusätzlich noch ein signifikanter Anstieg der Inzidenz von Infektionen und Sepsis in der TXA-Gruppe (RR 1,17; 95% KI 1,03 – 1,33).

Der *Systematic Review* von Acharya und Kollegen gibt einen guten Überblick über die aus RCTs verfügbaren Daten zur prähospitalen Verwendung von TXA bei V.a. Hämorrhagie nach Trauma. Die Autoren schlussfolgern aus den Daten, dass die

prähospitalen Anwendung von TXA sicher ist und die Mortalität reduzieren kann. Es ist jedoch zu betonen, dass hier lediglich die Mortalität nach 24 Stunden und einem Monat untersucht wurde. Aufgrund des erhöhten Risikos einer Sepsis ist jedoch fraglich, ob dieser Effekt auch nach einem längeren *Follow-Up* bestehen bleibt. Interessanterweise konnte keine Reduktion der Hämorrhagie-assoziierten Mortalität aufgezeigt werden. Dies begründen die Autoren mit mangelnder statistischer Power, jedoch wurde keine dezidierte Poweranalyse durchgeführt. Die Generalisierbarkeit der Daten ist durch die geringe Anzahl eingeschlossener Studien und durch Heterogenität der TXA-Dosierungen in den verschiedenen Studien eingeschränkt. Zudem bleibt unklar, wie die Autoren V.a. Hämorrhagie definierten. Insgesamt erscheint es, dass die prähospitalen Gabe von TXA bei V.a. Hämorrhagie in Bezug auf die Mortalität vorteilhaft sein könnte, dies kann jedoch auf Basis der hier präsentierten Daten nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Demnach kann die Verwendung der Resultate in der klinischen Praxis nicht empfohlen werden.

### PubMed OpenAccess

#### Weiterführende Literatur:

- Roberts, I., Shakur, H., Coats, T., Hunt, B., Balogun, E., Barnetson, L., Cook, L., Kawahara, T., Perel, P., Prieto-Merino, D., Ramos, M., Cairns, J., & Guerriero, C. (2013). The CRASH-2 trial: a randomised controlled trial and economic evaluation of the effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events and transfusion requirement in bleeding trauma patients. *Health technology assessment (Winchester, England)*, 17(10), 1–79. <https://doi.org/10.3310/hta17100>

#### PubMed

- El-Menyar, A., Ahmed, K., Hakim, S., Kanbar, A., Mathradikkal, S., Siddiqui, T., Jogol, H., Younis, B., Taha, I., Mahmood, I., Ajaj, A., Atique, S., Alaieb, A., Bahey, A. A., Asim, M., Alinier, G., Castle, N. R., Mekkodathil, A., Rizoli, S., & Al-Thani, H. (2022). Efficacy and safety of the second in-hospital dose of tranexamic acid after receiving the prehospital dose: double-blind randomized controlled clinical trial in a level 1 trauma center. *European journal of trauma and emergency surgery: official publication of the European Trauma Society*, 48(4), 3089–3099. <https://doi.org/10.1007/s00068-021-01848-0>

#### PubMed

#### Methodische Literatur:

- Wilson, L., Boase, K., Nelson, L. D., Temkin, N. R., Giacino, J. T., Markowitz, A. J., Maas, A., Menon, D. K., Teasdale, G., & Manley, G. T. (2021). A Manual for the Glasgow Outcome Scale-Extended Interview. *Journal of neurotrauma*, 38(17), 2435–2446. <https://doi.org/10.1089/neu.2020.7527-716>

#### PubMed

**Die folgenden zwei Beiträge sind ein gutes Beispiel dafür, dass evidenzbasierte Medizin nur im Zusammenspiel aus klinischer Expertise, wissenschaftlicher Evidenz und unter Berücksichtigung der Wünsche des Patienten funktionieren kann**



Quelle:

<https://wissenwaswirkt.org/cochrane-evidence-essentials>

### **Outcomes following minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) application in tibial pilon fractures - A systematic review** Sourougeon, Y., Barzilaj, Y., Haba, Y., Spector, B., & Prat, D. (2023). *Foot and Ankle Surgery*

In diesem *Systematic Review* wurden die postoperativen Komplikationen und die Funktionalität nach minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) von Pilonfrakturen untersucht.

Da kein Protokoll registriert wurde, besteht die Gefahr einer selektiven Berichterstattung. Die Literatur wurde auf den Datenbanken PubMed, Embase, Web of Science und Scopus gesucht. Zusätzlich wurde *clinicaltrials.gov* durchsucht. Es wurde lediglich Literatur berücksichtigt, die zwischen 2000 und 2022 veröffentlicht wurde. Einschlusskriterien waren auf Englisch publizierte Studien, die Pilonfrakturen mittels MIPO bei Erwachsenen behandelten. Exkludiert wurden unter anderem Konferenzabstracts, Fallberichte, Studien mit < 5 Patienten sowie Studien, die keine separaten Ergebnisse für die MIPO berichteten. Als primäre Endpunkte wurden Komplikationen und das klinische Ergebnis (z.B. erhoben mittels *American Orthopedic Foot and Ankle (AOFAS) Score* oder *Olerud-Molander Ankle Score (OMAS)*) festgelegt. Sekundäre Endpunkte waren die Zeit bis zur Knochenheilung, Schmerzen (mittels Visueller Analogskala (VAS)), Bewegungsamplitude sowie die Qualität der Reposition. Sourougeon und Kollegen untersuchten das Verzerrungsrisiko mithilfe des *Risk Of Bias In Non-randomised Studies - of Interventions (ROBINS-I) Tools*.

Es wurden 23 Studien (2 prospektive und 21 retrospektive Beobachtungsstudien) mit 673 Patienten eingeschlossen. Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit reichte von 6 bis 62,5 Monaten. Die eingeschlossenen Studien zeigten ein moderates bis hohes Verzerrungsrisiko (z.B. Störfaktoren). Es wird nicht diskutiert, inwiefern dies



einen Einfluss auf die Resultate hat. Es wurde keine klassische Metaanalyse durchgeführt, stattdessen wurden die Ergebnisse *gepoolt*. Die fehlende Gewichtung kann jedoch zu falschen Resultaten führen ([Bravata & Olkin, 2001](#)).

Die Funktionalität wurde von 18 Studien mittels unterschiedlicher Instrumente untersucht (z.B. AOFAS). Die Ergebnisse der verschiedenen Instrumente wurden zusammengefasst; aus der Publikation geht nicht hervor, dass dabei potenzielle Unterschiede der Scores berücksichtigt wurden. Insgesamt zeigte sich bei 87,33 % der Patienten eine exzellente bis gute, bei 8,67 % der Patienten eine moderate und bei 4 % der Patienten eine schlechte Funktionalität. Bei differenzierter Betrachtung des primären Endpunktes nach Frakturtypen wurde eine exzellente bis gute Funktionalität bei 76,47 %, 80,05 % bzw. 76,92 % der Frakturen der AO/OTA Klassifikation A, B bzw. C erzielt.

Bei 236 der 673 Patienten traten Komplikationen auf. Mit 16,2 % der Patienten war die posttraumatische Osteoarthritis die häufigste Komplikation. Darüber hinaus fanden sich Infektionen (4,31 %), Komplikationen in Bezug auf die Frakturheilung (3,86 %) und Reoperationen (2,97 %). Die Zeit bis zur Knochenheilung wurde in 16 der inkludierten Studien untersucht. Die durchschnittliche Dauer betrug in zwölf Studien 13 – 20 Wochen; in den restlichen Studien >20 Wochen.

Die Autoren schlussfolgern aus den Ergebnissen, dass die MIPO-Technik bei Pilonfrakturen zu guten funktionellen Ergebnissen und geringen Komplikationsraten führen kann. Dennoch betonen Sourougeon und Kollegen den Bedarf an weiteren qualitativ hochwertigeren Studien mit größeren Stichproben, längerer Nachbeobachtung und dem Vergleich mit anderen Interventionen, um die Wirksamkeit und Sicherheit der MIPO zu bewerten. Die methodische Umsetzung des *Systematic Reviews* (z.B. kein Protokoll und *Pooling* der Studienresultate) schränkt die Aussagekraft der Resultate deutlich ein. Zudem wird die Verwendung des AOFAS in der Forschung aufgrund der begrenzten Anzahl an Antwortmöglichkeiten und damit einem erhöhten Risiko für verzerrte Ergebnisse kritisiert ([Guyton, 2001](#)).

## PubMed

### Weiterführende Literatur:

- Liu, J., Smith, C. D., White, E., & Ebraheim, N. A. (2016). A Systematic Review of the Role of Surgical Approaches on the Outcomes of the Tibia Pilon Fracture. *Foot & Ankle Specialist*, 9(2):163-8. <https://doi.org/10.1177/1938640015620637>  
[PubMed](#)
- Chaudhry, Y. P., Papadelis, E., Hayes, H., Stahel, P. F., & Hasenboehler, E. A. (2021). Fusion versus fixation in complex comminuted C3-type tibial pilon fractures: a systematic review. *Patient Saf Surg*, 15(1):35. <https://doi.org/10.1186/s13037-021-00298-2>  
[PubMed](#)

### Methodische Literatur:

- Bravata, D. M., & Olkin, I. (2001). Simple pooling versus combining in meta-analysis. *Evaluation & the Health Professions*, 24(2):218-30.  
<https://doi.org/10.1177/01632780122034885>  
[PubMed](#)
- Guyton, G. P. (2001). Theoretical limitations of the AOFAS scoring systems: an analysis using Monte Carlo modeling. *Foot & Ankle International*, 22(10):779-87.  
<https://doi.org/10.1177/107110070102201003>  
[PubMed](#)

### Klinischer Kommentar zum Systematic Review:

#### Outcomes following minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) application in tibial pilon fractures - A systematic review von Sourougeon et al. (2023)



**Prof. Dr. med. Udo Obertacke**

Orthopädisch-Unfallchirurgisches Zentrum, Mannheim  
Universitätsmedizin Mannheim

Quelle: Universitätsmedizin  
Mannheim

„Pilon-Frakturen betreffen ein (flächenmäßig) kleines, voll körperrgewichtstragendes Gelenk, welches physiologisch kaum weichteilgedeckt ist. Jede Fraktur in dieser Region wird mit einer Quetschung, Überdehnung oder sogar einer Zerstörung des Haut-Weichteilmantels einhergehen. Insofern sind die knöcherne Rekonstruktion und die Funktionswiederherstellung des Gelenkes unmittelbar von der gelungenen Weichteilsanierung abhängig. Folgerichtig wird die Versorgung solcher Verletzungen nach einem mehrstufigen „Protokoll“ durchgeführt, welches (international recht einheitlich) a) eine externe Ruhigstellung, ggf. mit Fixateur und Ligamentotaxis, b) ein Weichteilmonitoring bzw. eine Weichteil/Wund-versorgung/-deckung, sowie c) eine definitive „interne Fixierung“ vorsieht. Es verwundert nicht, dass auch in aktuelleren Publikationen das Wort „Amputation“ verwendet wird<sup>1,2</sup>, und auch in einer Übersichtsarbeit 2018<sup>3</sup> der Hinweis erfolgt, dass die „overall prognosis“ der Verletzung als „poor“ anzusehen ist. Dabei ist es ohne Zweifel in den letzten 20 Jahren zu vielen validen Verbesserungen in der Versorgung gekommen: Folgt man den historischen Postulaten von RUEDI und ALLGÖWER<sup>4</sup> betreffen die Verbesserungen das mehrstufige Management, die Weichteilbehandlung und –rekonstruktion, die Wiederherstellung der Fibulalänge und der Gelenkfläche, das Auffüllen eines



metaphysären Knochendefektes, die Stabilisierung des medialen Pfeilers und die Wahl von operativen Zugangswegen für die interne Osteosynthese. Auch die primäre Arthrodesen hat durch technische Entwicklungen ihren Platz gefunden. Implantatentwicklungen und Erkenntnisse zu Zugangswegen haben zu dem Postulat von „minimally invasive plate osteosynthesis“ (MIPO) geführt, über dessen Nutzung eine Reihe von Arbeiten in den letzten Jahren berichten.

SOUROUGEON et al. <sup>5</sup> legen nun 2023 ein „systematisches Review“ über die Ergebnisse von MIPO in der Versorgung von Pilonfrakturen vor. Sie können 23 Studien mit 637 Patientenverläufen einschließen, sämtlich nicht-randomisiert kontrolliert, mit einem von den Autoren eingeschätzten Evidenzgrad III oder IV. Primärer Zielpunkt sind Komplikationen und klinisches Ergebnis, letzteres gemessen in international akzeptierten Scores. Nach den verschiedenen Scores sind 11/130 = 8,5% der Ergebnisse „poor“ oder unklar, 235/637 = 35% der Fälle führten zu Komplikationen (zumeist posttraumatische Arthrose, aber auch 4,3% Infektion, 3,8% Heilungsstörung, 2,9% Re-Operation, usw. Der „risk of bias“ (RoB<sup>6</sup>, ein „tool“ der Cochrane Collaboration) wird von den Autoren auf moderat bei 12 Arbeiten bewertet. Die Autoren kommen zu der Schlussfolgerung, dass die MIPO-Technik zu „good functional outcomes and reliability, with low complication rates“ führt. Die (übliche) Schlußbemerkung ist dann, dass weitere hochqualifizierte Studien mit größeren Fallzahlen und längerem follow-up und mit Vergleich zu anderen Techniken noch ausstehen.

Bemerkung: wie die Autoren zu ihrer Schlussfolgerung kommen, ist für mich nicht nachvollziehbar. Sie selber stufen aber ihre Arbeit nur auf einen Evidenzlevel von IV ein und geben als Limitationen ihrer Ergebnisse die Nicht-Berücksichtigung von Co-Morbiditäten, offene Frakturen, Weichteilschaden und den hohen RoB an. Dem könnte man ergänzen, dass auch das Alter der Patienten, das Ausmaß der primären Dislokation und der primäre Knorpelschaden als Confounder für die Bewertung von OA als Komplikation von ORIF nicht angeführt werden konnten. Ergänzt werden sollte auch, dass dem Reviewer bei der cursorischen Durchsicht der zitierten Studien zur MIPO auffällt, dass in den Kasuistiken durchaus viele und großdimensionierte Metallimplantate genutzt wurden<sup>7</sup>, schwere Komplikationen bis zu 9/21 Pat. (42,8%)<sup>8</sup> und Fälle mit wenig verschobene Frakturen vorgestellt wurden. Eine rezente Arbeit<sup>9</sup> über Pilonfrakturen mit Syndesmosenverletzungen listet für diese Subgruppe (n=30) tiefe Infektionen in 26,7%, ungeplante Reoperationen in 50% und Amputationen in 26,7% und Nonunion in 17,4% auf. Die vorliegende Studie ist ggf. informativ, aber für klinische Entscheidungsfindungen nicht brauchbar.“

## Literaturverzeichnis:

- 1 Sirkin M, Sanders R (2001). The treatment of pilon fractures. Orth Clin NA 32: 91-102
- 2 Daniels NF et al (2021). Open Pilon Fracture Postoperative Outcomes with Definitive Surgical Management Options: A Systematic Review and Meta-analysis. Arch Bone Jt Surg; 9(3): 272-282. Doi: 10.22038/abjs.2020.53240.2641
- 3 Bear J. et al (2018). Evolution in Management of tibial pilon fractures. Curr Rev in Musculoskeletal Medicine 11: 537-545

- 4 Rüedi TP, Allgöwer M (1979). The operative treatment of intra-articular fractures of the lower end of the tibia. *Clin Orthop Rel Res* 138: 105-110
- 5 Sourougeon Y et al (2023). Outcomes following minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) application in tibial pilon fractures – a systematic review. *Foot Ankle Surg.* 2023 Dec;29(8):566-575. Doi: 10.1016/j.fas.2023.07.013.
- 6 Buchberger B. et al (2014). Bewertung des Risikos für Bias in kontrollierten Studien. *Bundesgesundheitsbl* 57:1432–1438 DOI 10.1007/s00103-014-2065-6
- 7 Biz C. et al. (2018) Medium-long-term radiographic and clinical outcomes after surgical treatment of intra-articular tibial pilon fractures by three different techniques. *BioMed Res Intern* doi.org/10.1155/2018/6054021
- 8 Vidovic D. et al. (2015). Minimally-invasive plate osteosynthesis in distal tibial fractures: results and complications. *Injury* 46 Suppl 6: S96-9 doi: 10.1016/j.injury.2015.10.067
- 9 Purcell KF et al. (2022). Tibial Shaft and Pilon Fractures With Associated Syndesmotic Injury: A Matched Cohort Assessment. 36: 157-162

**Comparing outcomes following direct admission and early transfer to specialized trauma centers in open tibial fracture treatment: a systematic review and meta-analysis** Joosten, P. G. F., Borgdorff, M. P., Botman, M., Bouman, M. B., van Embden, D., & Giannakópoulos, G. F. (2023). *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*

Joosten und Kollegen verglichen die Ergebnisse von Patienten mit offenen Tibiafrakturen, die direkt in ein Zentrum für rekonstruktive Extremitätenchirurgie eingewiesen wurden mit Patienten, die aus einer peripheren Klinik dorthin verlegt wurden.

Die Autoren berichteten, dass ein Protokoll angefertigt wurde, jedoch konnte keine Registrierung gefunden werden. Die Literatur wurde über die Datenbanken MEDLINE, EMBASE, der *Cochrane Library* sowie in den Referenzen der inkludierten Studien gesucht. Dabei wurden lediglich Publikationen auf Niederländisch, Deutsch und Englisch berücksichtigt. Es galten Studien als einschlusswürdig, die die Ergebnisse offener Tibiafrakturen in Bezug auf das Behandlungszentrum und den Transport zwischen den Krankenhäusern bei Erwachsenen ( $\geq 16$  Jahre) untersuchten. Studien, die Patienten mit pathologischen Frakturen oder Grunderkrankungen inkludierten, wurden ausgeschlossen. Als Endpunkte wurden Komplikationen (oberflächliche / tiefe Infektionen, Osteomyelitis, Frakturausheilung in Fehlstellung, Pseudarthrose & sekundäre Amputation) und die Funktionalität definiert. Die Daten der eingeschlossenen Studien wurden lediglich von einem Autor extrahiert, wodurch das Risiko für Fehler erhöht ist (Buscemi et al., 2006). Das Verzerrungsrisiko der eingeschlossenen Studien ermittelten die Autoren mithilfe der *Newcastle–Ottawa* Skala (NOS).

Es wurden neun Kohortenstudien (5 prospektiv & 4 retrospektiv) mit 520 Patienten bzw. 526 Frakturen eingeschlossen. Die meisten Frakturen ( $n = 387$ ) waren Gustilo-Anderson Typ IIIB Frakturen. Das Verzerrungsrisiko der neun Kohortenstudien wurde mittels NOS als hoch eingestuft (v.a. fehlende Vergleichbarkeit). Die Ergebnisse

wurden in drei Gruppen eingeteilt und berichtet: (1) direkt in ein spezialisiertes Zentrum aufgenommene Patienten (DAP), (2) in ein Zentrum für rekonstruktive Extremitätenchirurgie verlegte sowie operierte Patienten (*Hot-Transfer-Patienten* (HTP)) und (3) verlegte Patienten im Allgemeinen (GTP), welche in peripheren Häusern erstversorgt wurden oder deren Status unbekannt ist.

Im Vergleich zur GTP-Gruppe zeigten DAP ein geringeres Risiko für Infektionen im Allgemeinen sowie spezifisch für tiefe Infektionen (relatives Risiko (RR) = 0,30; 95% Konfidenzintervall (KI) 0,10–0,90 bzw. RR = 0,39; 95% KI 0,22–0,69). Hinsichtlich des Auftretens einer sekundären Amputation wurde kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen DAP und GTP festgestellt (RR = 0,64; 95% KI 0,14–2,9). Eine Studie untersuchte das Auftreten einer Frakturausheilung in Fehlstellung (Malunion) sowie Pseudarthrose. Dabei zeigten sich in der DAP-Gruppe mehr Patienten mit Malunion (3 vs. 1 Patient(en)), jedoch weniger Pseudarthrose (1 vs. 6 Patient(en)) als bei Patienten in der GTP-Gruppe. Zudem waren Patienten der GTP-Gruppe durchschnittlich länger im Krankenhaus, als solche der DAP-Gruppe (29,3 Tage vs. 21,8 Tage). Hinsichtlich der Funktionalität (mittels *Enneking limb score*) zeigte die HTP-Gruppe bessere Ergebnisse als die DAP- und die GLP-Gruppe (81,5 vs. 75 Punkte (DAP) & 76,9 (GLP)).

Joosten und Kollegen schlussfolgern aus den Ergebnissen, dass eine zeitnahe Behandlung in spezialisierten Zentren bei offenen Tibiafrakturen relevant scheint und die Krankenhausverweildauer sowie das Risiko für Infektionen verringern kann. Die Autoren bemängeln, dass die Gründe für die Krankenhausverlegung unklar sind und weitere Informationen, wie bspw. Komorbiditäten oder weitere Frakturen, nicht in den eingeschlossenen Studien berichtet werden.

### PubMed OpenAccess

#### Weiterführende Literatur:

- Tian, R., Zheng, F., Zhao, W., Zhang, Y., Yuan, J., Zhang, B., & Li, L. (2020). Prevalence and influencing factors of nonunion in patients with tibial fracture: systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 15(1):377.  
<https://doi.org/10.1186/s13018-020-01904-2>  
[PubMed](#)

#### Methodische Literatur:

- Buscemi, N., Hartling, L., Vandermeer, B., Tjosvold, L., & Klassen, T. P. (2006). Single data extraction generated more errors than double data extraction in systematic reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*, 59(7):697-703.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2005.11.010>  
[PubMed](#)

Herzlichen Dank für Ihr Interesse!

**Hier klicken und den Newsletter abonnieren**

Ein Projekt von:



**UKD** Universitätsklinikum  
Düsseldorf

---

## TraumaEvidence

Eine Initiative der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie

Koordination:

Anne Neubert, Denise Schulz & Prof. Dr. Joachim Windolf

Universitätsklinikum Düsseldorf  
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie &  
Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie  
Moorenstrasse 5  
40225 Düsseldorf

TraumaEvidence@dgu-online.de

Zum Abmelden bitte E-Mail an TraumaEvidence@dgu-online.de mit dem Betreff „Newsletter abmelden“

[Datenschutzerklärung](#)