



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Management of the posterior malleolus in trimalleolar fractures

Verhage, S.M.

Citation

Verhage, S. M. (2019, November 5). *Management of the posterior malleolus in trimalleolar fractures*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/80203>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/80203>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/80203> holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Verhage, S.M.

Title: Management of the posterior malleolus in trimalleolar fractures

Issue Date: 2019-11-05

Nederlandse samenvatting

CHAPTER14

NEDERLANDSE SAMENVATTING

Enkelfracturen worden regelmatig gezien op de spoedeisende hulp afdeling. Een aanzienlijk deel van enkelfracturen betreft fracturen met een tertiusfragment, de zogenaamde trimalleolaire fracturen. De optimale behandeling van het tertiusfragment in trimalleolaire fracturen is het onderwerp van dit proefschrift.

De diagnostiek van trimalleolaire fracturen wordt besproken in **hoofdstuk 2**. In de literatuur zijn verschillende classificatiesystemen om een trimalleolaire fractuur te classificeren beschreven. Het is echter onduidelijk of de huidige diagnostiek in staat is om trimalleolaire fracturen adequaat te diagnosticeren en daarmee classificatie goed mogelijk te maken. In de ideale situatie heeft een classificatiesysteem een goede interobserver overeenkomst, is eenvoudig in gebruik en heeft gevolgen voor de behandeling. In een interobserver studie werden de drie meest gebruikte classificatiesystemen voor enkelfracturen, de Weber-, AO- en Lauge-Hansen, met elkaar vergeleken. Tevens werd de interobserver overeenkomst voor aanwezigheid van een tertiusfractuur en de intraclass coëfficiënt voor de grootte van het tertiusfractuurfragment berekend. Alle drie classificatiesystemen (Weber $K=0.49$, AO $K=0.45$, Lauge-Hansen $K=0.47$) toonden een matige overeenkomst. Voor de aanwezigheid van een tertiusfractuur werd een redelijke interobserver overeenkomst gevonden ($K=0.63$). De bepaling van de grootte van het tertiusfragment resulteerde in een matige overeenkomst.

Hoewel recent steeds meer literatuur over dit onderwerp is gepubliceerd, bestaan er nog steeds veel vragen over de behandeling van de tertiusfractuur. In een literatuur review wordt de huidige behandeling geëvalueerd (**hoofdstuk 3**). Twee vragen staan in dit hoofdstuk centraal: wanneer en hoe moet het tertiusfragment worden gefixeerd? De grootte van het tertiusfragment is volgens de huidige literatuur niet de enige indicator voor fixatie van het fragment. Postoperatieve intra-articulaire tibiotalare step-off is een belangrijke voorspeller voor de ontwikkeling van posttraumatische artrose en daardoor ook voor slechte functionele uitkomst. Anatomische repositie is daarom essentieel voor de radiologische en functionele uitkomst. Over de beste methode van fixeren van het tertiusfragment is slechts weinig literatuur beschikbaar. Uit de spaarzame literatuur lijkt een open reductie en interne fixatie vanuit posterieur superieur te zijn aan een percutane anterieur-posterieure schroeffixatie. Hoogstwaarschijnlijk komt dit door een goede expositie van de fractuurdelen en uitstekende visualisatie van het tibiotalare gewricht. Deze bevindingen moeten echter bewezen worden in prospectieve studies.

De huidige behandeling van het tertiusfragment in trimalleolaire fracturen in Nederland wordt beschreven in **hoofdstuk 4**. Een online enquête werd afgenomen bij 151 (orthopedische) traumachirurgen in Nederland. De vragenlijst bestond uit 3 delen. Als eerste een algemeen deel met acht vragen over de ervaring van de chirurg en voorkeur van benadering. Als tweede werden zes preoperatieve casussen gepresenteerd met

behelp van röntgenfoto's en CT-scans. Hierbij werd de vraag gesteld of fixatie van het tertiusfragment geïndiceerd was. Als laatste werden negen postoperatieve casussen gepresenteerd met twee vragen; namelijk of de reductie acceptabel was en of de osteosynthese gereviseerd diende te worden. De resultaten van deze survey toonde een grote variatie in behandeling van de fracturen als alleen de grootte van het tertiusfragment in acht wordt genomen. Ten tweede wordt een open posterolaterale benadering ongeveer even vaak gebruikt als een percutane anterieure benadering. Beide benaderingen hebben in ongeveer 50% van de respondenten de voorkeur. De meeste verschillen van inzicht over de behandeling bestonden bij Bartonicek type 2 fracturen (met posteromediale uitbreiding) en Bartonicek type 3 fracturen met middelgroot tertiusfragment. 33-38% van de respondenten overwoog een reoperatie te verrichten bij een persisterende postoperatieve step-off van meer dan 1 mm.

Hoofdstuk 5 beschrijft een retrospectieve cohort studie van 131 patiënten met een operatieve behandeling van een trimalleolaire fractuur. Het doel van deze studie was om de invloed van fractuurfragmentgrootte op de functionele uitkomst en de ontwikkeling van posttraumatische artrose te onderzoeken. Gemiddelde follow-up was 6.9 jaar (range 2.5-15.9). De patiëntenpopulatie werd opgedeeld afhankelijk van de grootte van het tertiusfragment in; kleine fragmenten (<5%, n=20), middelgrote fragmenten (5-25%, n=86) of grote fragmenten (>25%, n=25). Tevens werd de aanwezigheid van postoperatieve step-off bepaald. Deze studie toonde een significant hogere frequentie van posttraumatische artrose in de middelgrote (middelgroot 48%, klein 16%, $p=0.02$) en grote fragmenten (groot 54%, klein 16%, $p=0.006$) ten opzichte van kleine fragmenten. Er werd geen verschil gevonden in zowel functionele uitkomst als ontwikkeling van posttraumatische artrose tussen middelgrote en grote fragmenten. Een persisterende postoperatieve step-off van meer dan 1mm leidde tot een significant hogere incidentie van posttraumatische artrose in de groep met middelgrote en grote tertiusfragmenten (61% versus 41%, $p=0.02$). Fixatie van het tertiusfragment op zichzelf (in aanvulling op fixatie van laterale en/of mediale malleolus) had geen invloed op incidentie van posttraumatische artrose in vergelijking met trimalleolaire fracturen welke alleen fixatie van laterale en/of mediale malleolus ondergingen. 42% van de gefixeerde tertiusfragmenten had postoperatief een step-off van meer dan 1mm vergeleken met 45% in de groep van niet gefixeerde fragmenten. Een significant verschil in functionele uitkomst tussen de 3 verschillende groepen werd niet gevonden.

Hoofdstuk 6 beschrijft een retrospectief cohort van 169 patiënten met een gemiddelde follow-up van 6.3 jaar. Deze studie werd ontworpen om risicofactoren voor ontwikkeling van posttraumatische artrose of slechte functionele uitkomst te detecteren. 65 patiënten (39%) hadden een persisterende postoperatieve step-off groter dan 1mm. Posttraumatische artrose werd aangetoond in 49 patiënten (30%). Middels lineaire regressie en multivariabele analyse werden tweeonafhankelijke risicofactoren

voor slechte functionele uitkomst gevonden: Hogere leeftijd en postoperatieve step-off groter dan 1mm waren onafhankelijke significante risicofactoren voor ontwikkeling van posttraumatische artrose. Artrose en verhoogde BMI waren op hun beurt onafhankelijke significante risicofactoren voor slechte functionele uitkomst. Grootte van het tertiusfragment was geen risicofactor voor slechte functionele uitkomst of ontwikkeling van posttraumatische artrose. Correctie van een intra-articulaire step-off is, naast een verhoogde BMI, de enige risicofactor die (chirurgisch) gecorrigeerd kan worden. Daarom is correctie van de intra-articulaire step-off bij tertiusfragmenten sterk geadviseerd om het risico van ontwikkeling van posttraumatisch artrose te beperken, en daarmee het risico van slechte functionele uitkomst op lange termijn te reduceren.

In de huidige literatuur zijn verschillende fixatiemethoden voor het tertiusfragment beschreven. Een veel gebruikte methode van fixatie is gesloten fractuurrepositie en percutane schroeffixatie van anterior naar posterieur. Tegenwoordig wint open reductie en interne fixatie via een posterolaterale benadering steeds meer aan populariteit. **Hoofdstuk 7** geeft een gedetailleerde beschrijving van deze techniek. In deze studie worden de radiologische resultaten en de complicaties van deze techniek in een cohort van 52 patiënten met een gemiddelde tertiusfragmentgrootte van 27% (range 10-52%) beschreven. Alle tertiusfragmenten werden gefixeerd via de posterolaterale benadering: 12 patiënten (23%) met posterieure schroeffixatie, 40 patiënten (77%) werden behandeld met een afsteunplaat op de posterieure tibia. Bij alle patiënten werd anatomische reductie (step-off < 1mm) bereikt (postoperatieve röntgenfoto). Het retrospectieve design en de meting van de postoperatieve step-off op een röntgenfoto in plaats van een CT-scan zijn de grootste beperkingen van deze studie. Deze studie laat zien dat open repositie en interne fixatie via de posterolaterale benadering tot een anatomische repositie en stabiele fixatie leidt, zelfs in het geval van een Weber C fractuur, zonder plaatsen van een stelschroef.

Hoofdstuk 8 beschrijft de radiologische resultaten na verschillende operatieve behandeling van trimalleolaire fracturen. De postoperatieve röntgenfoto's van werden beoordeeld op gap en step-off door 3 observers. In totaal namen 180 patiënten deel. Vijfentwintig tertiusfractuurfragmenten werden gesloten gereponeerd en vervolgens percutaan voor-achterwaarts gefixeerd (groep 1) en 51 tertiusfragmenten zijn na open repositie intern gefixeerd via de posterolaterale benadering (groep 2). In 104 patiënten werd het tertiusfragment niet gefixeerd (groep 3). De gemiddelde fragmentgrootte was 34% van het gewrichtsoppervlak in groep 1, 27% in groep 2 en 16% in groep 3. Een postoperatieve step-off groter dan 1mm werd gevonden in 40% (groep 1), 9% (groep 2) en 34% (groep 3) van de patiënten. Deze studie toonde een significant lagere frequentie van postoperatieve step-off in de ORIF groep vergeleken met de percutane fixatie of geen fixatie groep (beide $p=0.001$). Er werd geen significant verschil in incidentie van step-off gevonden tussen de percutane fixatie (groep 1) en de niet-fixatie groep (groep

3). Op basis van deze resultaten concluderen we dat open reductie en interne fixatie van het tertiusfragment via de posterolaterale benadering tot betere radiologische resultaten leidt vergeleken met percutane voor-achterwaartse fixatie of geen fixatie.

Het tot op heden grootste gepubliceerde cohort van enkelfracturen met lange termijn follow-up is beschreven in **hoofdstuk 9**. Een groep van 243 geopereerde patiënten met een gemiddelde follow-up van 9.6 jaar werd teruggezien op de polikliniek voor klinische evaluatie. De studie toonde significant betere uitkomsten in unimalleolaire (geïsoleerde fibulafracturen) vergeleken met bimalleolaire (combinatie van fibula en mediale malleolus fractuur) fracturen (AOFAS 97 vs 91, $p=0.035$; AAOS 97 vs 90, $p=0.026$; dorsaalflexiebeperking 2.8° vs 6.7° , $p=0.003$). Er was geen significant verschil in functionele uitkomst tussen fibulafracturen met of zonder een tertiusfragment. Tevens was er geen verschil in functionele uitkomst tussen geïsoleerde fibulafracturen met of zonder aanvullende mediaal bandletsel. Wel werden er significante verschillen gevonden tussen unimalleolaire en trimalleolaire (combinatie van laterale, mediale en posterieure fractuur) fracturen (AOFAS 97 vs 88, $p<0.001$; AAOS 97 vs 90, $p=0.003$; VAS-pijn 1.1 vs 2.3, $p<0.001$; dorsaalflexiebeperking 2.9° vs 6.9° , $p<0.001$). Tussen bimalleolaire en trimalleolaire fracturen werden geen significante verschillen gevonden. Posttraumatische artrose werd met name gevonden in trimalleolaire fracturen met een tertiusfragment groter dan 5% van de voor-achterwaartse gewrichtsoppervlakte. Slechts een klein aantal van deze tertiusfragmenten werden gefixeerd.

In **hoofdstuk 10** wordt een groot cohort van postoperatieve distale tibiofibulaire synostoses beschreven. Synostose kan theoretisch tot een beperkte functie van het enkelgewricht leiden door verminderde mobiliteit tussen de distale tibia en fibula. In totaal werden 274 patiënten geanalyseerd voor deze studie. Van deze patiënten hadden 52 patiënten ernstige calcificaties of een volledige synostoses. Alle patiënten werden onderverdeeld in drie groepen met geen of minimale calcificaties (groep 1, 81%), ernstige calcificaties (groep 2, 14%) of een complete synostoses (groep 3, 5%). Het gebruik van syndesmose stelschroeven had in deze groep niet geleid tot een verhoogde ontwikkeling van synostoses. Er werden geen significante verschillen gevonden in functionele uitkomst of beperking van dorsaalflexie tussen de drie groepen. Een distale tibiofibulaire synostoses leidt niet tot slechte functionele uitkomst in deze studie.

Dit proefschrift beschrijft de zoektocht naar de optimale behandeling van het tertiusfragment in trimalleolaire fracturen. Hoewel recent steeds meer literatuur beschikbaar komt over dit onderwerp zijn er nog geen goede gerandomiseerde studies gepubliceerd. Daarom is een multicenter randomized controlled trial opgezet en het studieprotocol van deze studie is beschreven in **hoofdstuk 11**. Deze studie loopt momenteel in een aantal Nederlandse ziekenhuizen en de resultaten van deze studie worden binnenkort verwacht.

Conclusie

Persisterende postoperatieve step-off van het tertiusfragment in trimalleolaire fracturen is de belangrijkste voorspeller voor de ontwikkeling van posttraumatische artrose en daarmee voor slechte functionele uitkomst. Anatomische repositie en fixatie van het tertiusfractuurfragment is daarom essentieel in de behandeling van deze fracturen en kan waarschijnlijk het beste en veilig uitgevoerd worden via een open posterolaterale benadering.

