

Jsou operace malleolárních zlomenin snadné?

Are Malleolar Fractures Easy to Treat?

P. WENDSCHE¹, P. DRÁČ²

¹ Úrazová nemocnice v Brně

² Traumatologické oddělení Fakultní nemocnice Olomouc

SUMMARY

Malleolar fractures rank among the most frequent skeletal injuries. The majority of orthopaedic and trauma surgeons incline to surgical therapy with anatomical reposition and retention going for absolute stability. Recommended surgical techniques with screws, plates or tension-band wiring usually presents no problems for surgeons. Unsatisfactory postoperative radiological results, however, are often tolerated because revision surgery may not always have expected results.

Difficulties in decision-making for right treatment are (a) the classification and right interpretation of the fracture type, (b) the question of stability and right treatment of syndesmotic injury, (c) the reconstruction of the distal fibula in length and without malrotation, (d) the question of surgical stabilization of the posterior tibial edge, and (e) the diagnostic and therapeutic approach to the medial osteoligamentous complex.

It is necessary to realise that, whatever classification has been used, injury proceeds in connected stages and can stop in each stage (Lauge-Hansen). Both supination and pronation osteoligamentous injuries have specific patterns. It is important to analyse these patterns and put right therapeutic consequences. Included in this analysis must be the question of the right management of syndesmotic injury. It needs attention for exact reposition and retention of the distal fibula. Also, a fracture analysis of the medial complex is very important for right osteosynthesis following the principles in fracture treatment. In fractures of the anterior colliculus of the medial malleolus, the deep part of deltoid ligament can also be injured.

The listed problems with their critical analyses and interpretations show that injuries of the ankle joint can be difficult to diagnose and treat. In conclusion references to these problems are critically interpreted.

Key words: Lauge-Hansen classification, syndesmotic injury, fracture of the posterior tibial edge, medial malleolus fracture.

ÚVOD

Zlomeniny v oblasti hlezenního kloubu patří k nejčastějším kostním poraněním (37). Nezávisle na věku a pohlaví se vyskytují asi u 154 (37) až 180 (25) na 100 000 obyvatel za jeden rok. Přestože se v posledních letech v literatuře objevují příznivé výsledky při konzervativním léčení (12, 38, 44), je léčebný postup stále kontroverzně diskutován. Příznivé funkční výsledky po konzervativní terapii (37, 44) však vyžadují kritickou interpretaci, jelikož nerespektují skutečnost, že se artrotické změny po neanatomické repozici kloub tvořících kostí vyskytují až později. Proto se většina úrazových chirurgů a ortopedů a doporučení společnosti AO¹ kloní spíše k operačnímu léčení s anatomicou repozicí úlomků (8, 48, 54). Operační přístupy jsou jak k laterálnímu, tak k mediálnímu kotníku jednoduché, a implanáty snadno dostupné. Doporučené techniky osteosyntéz

pomocí šroubů, dlah či drátěných cerklází obvykle nepředstavují technické problémy, což vede k tomu, že pacienti s malleolárními zlomeninami nebývají překládáni do zařízení vyššího stupně, nýbrž jsou léčeni na chirurgických odděleních základní péče bez akreditace v oboru úrazové chirurgie. Avšak i na akreditovaných pracovištích jsou tyto zlomeniny občas ošetřovány mladšími kolegy bez atestace v oboru traumatologie nebo ortopedie, často dokonce bez vyžádané kvalifikované asistence. Nevyhovující pooperační rtg výsledky jsou tolerovány s poukazem na skutečnost, že reoperace nemusí pro pacienta znamenat vždy příznivý funkční výsledek.

¹ Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen.

Problémy s ošetřováním malleolárních zlomenin

Chceme-li pojmenovat problémy, které se vyskytují kolem správného ošetření malleolárních zlomenin, jsou to: (a) správná klasifikace a korektní interpretace typu poranění, (b) otázka stability a správného ošetření tibiofibulární syndesmózy, (c) rekonstrukce distální fibuly bez zkratu a malrotace, (d) nutnost stabilizace zadní hrany tibiae a (e) diagnostika a postup při poranění mediálního osteoligamentózního komplexu.

Správná klasifikace a korektní interpretace typu poranění

Nejčastěji používaná klasifikace je Weberova (52). Dělí poranění hlezenního kloubu podle morfologie zlomeniny fibulárního kotníku na typ A (zlomenina pod tibiofibulární syndesmózou), typ B (ve výšce syndesmózy) a typ C (nad syndesmózou).

O ni se opírá klasifikace AO, kterou vypracoval Müller a kol. (11, 35). Toto rozdělení navíc respektuje mechanismus úrazu, který vystižně ve své klasifikaci popisuje Lauge-Hansen (28).

Používáme-li kteroukoli klasifikaci, je třeba si uvědomit, že úrazový mechanismus probíhá vždy v na sebe navazujících fázích (podle Lauge-Hansena „Stage“), přičemž rozsah poranění může v určité fázi skončit (2).

Supinační poranění vždy začínají na fibulární straně (první „stres“). U supinačně-everzního poranění (zevní rotace talu) (obr. 1²) (Weber B) dojde v „první fázi“ k jednoduché, šikmé zlomenině fibuly ve výšce syndesmózy s roztržením přední části tibiofibulární syndesmózy („druhá fáze“). Někdy je vaz vytržen s kostním úlomkem, který bývá často malý, izolovaný od šikmé zlomeniny kotníku a obtížně retinovatelný. Někdy ale bývá součástí šikmé zlomeniny fibuly. Osteosyntéza zlomeniny fibuly je v tomto případě obtížnější. Když

úrazová síla končí zde, nevzniká poranění zadního, ani mediálního komplexu (tzv. izolované zlomeniny laterálního kotníku). Je-li ale přítomno poranění mediální strany (kostní nebo ligamentózní), muselo poranění předtím přejít zadním komplexem (zadní hrana tibiae), („třetí fáze“). Nad tímto kostním úlomkem je inzervována zadní část syndesmózy, která v tomto případě zraněna být nemůže. Není-li ovšem přítomna zlomenina zadní hrany, bývá vaz zraněn, když poranění prošlo i „čtvrtou fází“, tj. poranění mediálního komplexu. Tato variace je podkladem Weberova tvrzení, že tibiofibulární syndesmóza může být někdy kompletně poraněna i u poranění typu B. Tato skutečnost má význam pro volbu operační techniky (20, 29, 30, 47). Důkaz ligamentózního poranění mediální strany může být obtížný.

Alexandropoulos a spol. (1) porovnali na rtg snímcích přesnost tří klasifikací. Lauge-Hansen (L-H), AO a Broos-Bishop (B-B), klasifikace, která je u nás méně známa. U klasifikace L-H se nepodařilo klasifikovat 10 % případů, u AO klasifikace 8,7 % a u B-B 0,7 %, přičemž mezi jednotlivými hodnotiteli (interobserver variability) nebyly prokázány statistické rozdíly.

Gardner a spol. (16) prozkoumali předoperační vyšetření magnetickou rezonancí (MRI) na 59 pacientech s malleolárním zlomeninami s cílem zjistit zda L-H klasifikace skutečně předurčuje správně rozsah poranění kostí i vazového aparátu. Deset zlomenin z tohoto souboru nemohlo být správně klasifikováno. U 26 (53 %) ze zbývajících 49 zlomenin zjistili, že popis MRI nálezu nekoreluje s předoperační diagnózou.

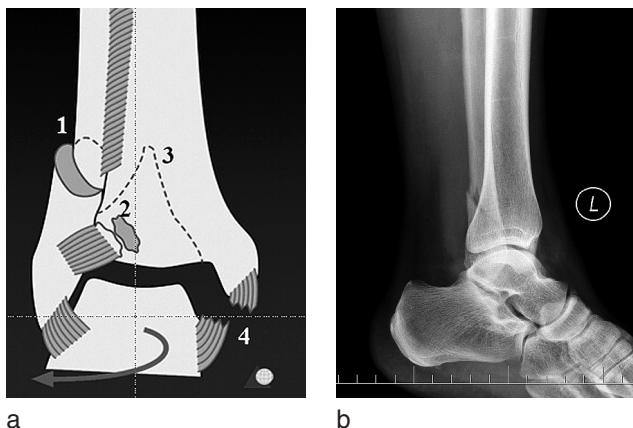
Poranění v supinaci nohy s addukcí talu (obr. 2) probíhá ve dvou fázích: první opět na distální hraně fibuly, vždy pod syndesmózou (Weber A). Teprve ve druhé fázi dojde k poranění mediální strany, přičemž lom mediálního kotníku je orientován vertikálně a často zasahuje do oblasti zadní hrany distální tibiae.

Dojde-li k poranění **pronačním** mechanismem (obr. 3) (Weber C) je „první úrazový stres“ na mediální straně, následně prochází úrazová síla přední částí („druhá fáze“), poté zadní částí tibiofibulární syndesmózy („třetí fáze“) a v poslední „čtvrté fázi“ se láme fibula nad syndesmózou, někdy až pod hlavičkou. Tyto zlomeniny vyžadují vždy stabilizaci syndesmózy. Zlomeniny fibuly bývají víceúlomkové a osteosyntéza často nebývá jednoduchá. Doporučuje se osteosyntéza přemostující dlahou (10). Vysoké zlomeniny fibuly osteosyntézu nevyžadují (30).

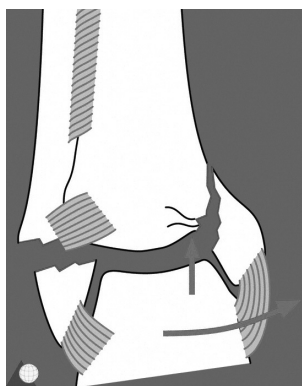
Otázka stability a správného ošetření tibiofibulární syndesmózy

Vedle anamnestického zjištění úrazového mechanismu je důležitá správná interpretace rentgenových snímků. Jako standardní projekce pro popis kostního poranění stačí zpravidla dvě projekce, neutrální předozadní a boční. Třetí projekce, předozadní s 20° vnitřní rotací (tzv. „mortise projection“) je sice doporučena (10), rutinně prováděna není. Důvodem může být neznalost problému, zvláště pokud píše žádanku na rtg vyšetření sestra úrazové ambulance dříve, než lékař pacienta vyšetřil, často i vznik vyšších nákladů. Diagnostická

² Použití obr. 1b, 2 a 3 v tisku je s povolením AO Trauma Europe.

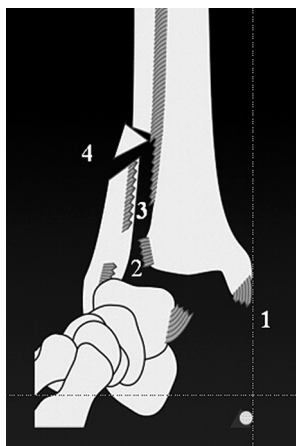


Obr. 1. a – Schematické znázornění supinačního poranění hlezna se zevní rotací talu (Weber B) ve čtyřech fázích: (1) šikmá zlomenina fibuly ve výšce syndesmózy s typickým zaměřením na bočním pohledu (1b) a poranění přední části tibiofibulární syndesmózy (2). Poranění zadní hrany tibiae (Volkmanova trojúhelníku) nebo ruptura zadní části syndesmózy (3). Poranění mediálního osteoligamentózního komplexu (4); b – Rtg snímek v boční projekci s typickým šikmým průběhem zlomeniny ve výšce syndesmózy.



Obr. 2. Schematické znázornění supinačního poranění hlezna s addukcí talu (Weber A) ve dvou fázích: Příčná zlomenina pod syndesmózou (1), odlomení mediálního kotníku s typicky vertikálně orientovanou lomnou linií (2).

Obr. 3. Schematické znázornění poranění hlezna v pronaci se zevní rotací nohy (Weber C). Poranění mediálního osteoligamentózního komplexu (1), translace talu dopředu a zevní rotace (eversion), ruptura přední části syndesmózy (2), separace tibie a fibuly a ruptura zadní části syndesmózy a membrána interossea (3), zlomenina fibuly nad syndesmózou (4).



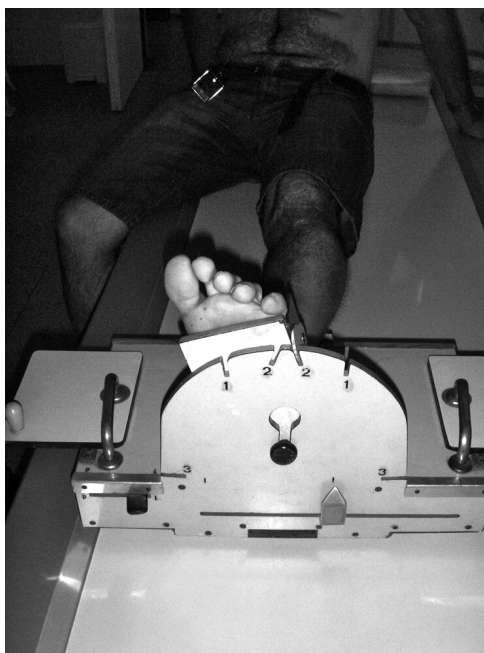
nejistota vzniká pro neznalost personálu na radiodiagnostickém oddělení, nebo pro sníženou spolupráci pacientů (noha neleží na rtg stole přesně). Na předozadním snímku bez vnitřní rotace nesmí být laterální kloubní štěrbina patrná, naopak u nezraněného kloubu je štěrbina všech kloubních ploch symetrická právě ve 20° vnitřní rotaci. Doporučujeme Drašnarův přístroj (obr. 4), který tuto rotaci zajistí. Brage et al. (7) a Mush-

grave et al. (33) vyšetřili spolehlivost a hodnověrnost obou předozadních projekcí s jejich srovnáním. Závěr je překvapivý, avšak z našeho pohledu logický: Pokud z jakéhokoli důvodu provádíme jen jednu předozadní projekci, pak by to měl být snímek ve 20° vnitřní rotaci!

Interpretujeme-li poranění hlezna výše jmenovanými klasifikacemi správně, měli bychom si uvědomit, že kompletně izolované poranění syndesmózy pravděpodobně neexistuje. Při cíleném vyšetření včetně artrografie hlezenního kloubu u těžkých distorzí bez důkazu zlomeniny, jsme někdy mysleli, že jsme diagnostikovali „izolované poranění syndesmózy“ (obr. 5). Pokud však snímek důkladně prohlédneme, zjistíme únik kontrastní látky rovněž na mediální straně. U „kompletní“ zlomeniny typu Weber B (obr. 6) bez důkazu zlomeniny zadní hrany, je správný předpoklad, že je roztržená nejen přední část syndesmózy, nýbrž i zadní. V tomto případě by se měla fibulotibiální vidlice (kloub) stabilizovat supra syndesmální šroubem.

Naopak, u „kompletní“ zlomeniny Weber B, kde je vidět zlomenina zadní hrany (obr. 7), zadní část syndesmózy roztržená nebývá, vidlice je stabilní po osteosyntéze malleolárních zlomenin s fakultativní suturou přední části syndesmózy. Je-li úpon přední části syndesmózy vytržen s kostním fragmentem, měl by být tento fragment stabilizován šroubem nebo suturou.

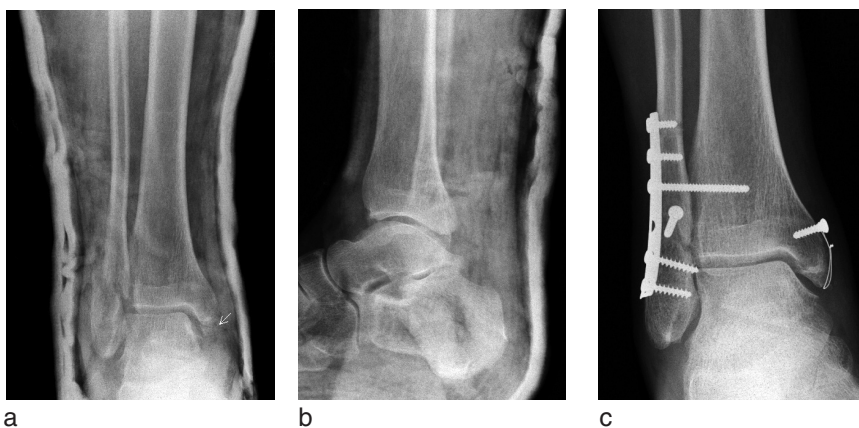
Před zavedením syndesmálního šroubu je nutná správná repozice fibuly do oblasti incisura fibularis tibie. Někdy je nutná transfixace Kirschnerovým drátem. Šroub by měl být zaveden ve výšce 2–4 cm proximálně od kloubní štěrbiny talokrurálního kloubu, a to paralelně s facies articularis inferior tibie při pohledu zepředu. Výška zavedení šroubů traduje, EBM reference jsme avšak nenašli. V transversálním průřezu bérce by měl být šroub orientován 30° směrem dopředu. V tom



Obr. 4. Drašnarův přístroj pro rtg snímání v rotaci nohy.



Obr. 5. Arthrografie hlezenního kloubu pro klinicky těžkou distorzi prokazuje únik kontrastní látky. Kostní poranění není patrné; a – předozadní projekce hlezenního kloubu budí dojem izolovaného poranění syndesmózy; b – kontrastní látka uniká jak přes syndesmózu, tak na mediální straně.



Obr. 6. „Kompletní“ (fáze 1–4) poranění hlezenního kloubu typu Weber B (supinačně-everzní) bez důkazu zlomeniny zadní hrany. Předpokládá se, že zadní část syndesmózy je zraněná; a – úrazový předozadní rtg snímek ukazuje krátkou šikmou zlomeninu distální fibuly ve výšce syndesmózy a drobný úlomek mediálního kotníku; b – úrazový rtg snímek v boční projekci bez důkazu zlomeniny zadní hrany tibie; c – pooperační předozadní snímek ukazuje osteosyntézu distální fibuly kompresním šroubem a neutralizační podpůrnou dlažkou 3,5 mm z dorzolaterální strany fibuly. Mediální komplex je osteosyntetizován drátěnou cerkláží. Trikortikální fibulotibiální šroub „stabilizuje“ syndesmózu, která je kompletně poraněná (přední i zadní část).



Obr. 7. „Kompletní“ (fáze 1–4) poranění hlezenního kloubu typu Weber B (supinačně-everzní) s odlomením zadní hrany tibie; a – úrazový předozadní snímek; b – boční snímek ukazuje odlomenou zadní hranu tibie; c – pooperační předozadní snímek. Syndesmální šroub není nutný, vidlice je stabilní.

panuje mezi autory konsensus (47, 54). Naopak počet šroubů, jejich velikost a skutečnost, zda mají být zavedeny přes tři nebo čtyři kortikalis je stále předmětem diskuze a volba je spíše rozhodnutím operátora než na podkladě EBM. Otázka, zdali je více komplikací pro zlomený šroub poté, je-li šroub zaveden přes tři nebo čtyři kortikalis, či odstraněn brzy (všeobecně se předpokládá 8 týdnů), je zřejmě méně důležitá než skutečnost, že by operovaná končetina neměla být zatěžována dříve, než je syndesmóza zhojena (6 týdnů) (5, 6). Høiness a Strømsøe (20) srovnali v prospektivní studii

funkční výsledky u pacientů, u nichž byla syndesmóza ošetřena jedním 4,5mm šroubem zavedeným přes 4 kortikalis, který byl za 2 měsíce od operace odstraněn a u pacientů ošetřených dvěma 3,5mm šrouby zavedenými trikortikálně bez rutinního odstranění. Při kontrolním vyšetření obou skupin za rok od operace nezjistili statisticky významný rozdíl ve funkčním skóre, bolesti a rozsahu dorzální flexe v hlezenním kloubu. V retrospektivní studii zjišťovali Manjoo et al. (29) funkční výsledky u pacientů s intaktními syndesmálními šrouby a pacientů se šrouby „neintaktními“ (zlomené, uvolněné nebo extrahované) za průměrnou dobu 23 měsíců od operace. Výsledky ukázaly, že pacienti s intaktními syndesmálními šrouby mají horší funkční výsledky než srovnávací skupina. Tuto skutečnost lze jen obtížně interpretovat. Naopak v této skupině nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly funkce hlezna v závislosti na tom, zda se jedná o šrouby zlomené, uvolněné či extrahované. Naše interpretace těchto výsledků je, že asymptomatické uvolněné či zlomené syndesmální šrouby („autodynamizace“) by nebylo potřeba extrahovat, na rozdíl od šroubů intaktních, a to neohrožuje, jestli šroub je zaveden přes tři nebo čtyři kortikalis.

Kraus R. et al. (26) odhalili 2-D a 3-D zobrazením nesprávné pozici postavení fibuly u lézi syndesmózy. Autoři z literatury uvádí až 50 % malpozice fibuly u lézi syndesmózy. Kocsis A. et al. (cit. 26) poukazují na stejný problém: na spouště rtg je postavení hodnoceno jako excelentní, ale na CT se pak ukáže, že fibula není zakloubena v incisura fibularis tibiae.

Pakarinen a spol. (38) prozkoumali citlivost a spolehlivost peroperačního zkoumání stability syndesmózy kostním háčkem (hook test) a zevní rotací pod rentgenem u Weber-B zlomenin po provedené osteosyntéze. Rotační test prováděli definovanou silou (7,5 Nm) u obou hlezenních kloubů. Instabilitu při hook-testu definovali jako subluxaci >2 mm. Potvrdili shodu výsledků obou zkoumajících (operátor a asistent), nepotvrdili však citlivost testů pro definici instability syndesmózy. Práce si zaslouží i kritiku, poněvadž autoři neuvádějí, zda stabilizovali před testem také mediální

komplex (suturou či osteosyntézou) a v souboru (Weber B) nerozlišují, u kterých zlomenin byla zadní hrana tibie odlomena a u kterých nebyla. Krátkou dobu poté publikuje stejná skupina (40) porovnávací studii v jiném časopise, kde zjistili, že instabilita syndesmózy je vzácná a stabilizační trikortikální fibulotibiální šroub zbytečný, jelikož neovlivňuje pozdní výsledek. Egol a spol. (13) retrospektivně porovnávají výsledky u 347 pacientů, kteří syndesmální šroub měli nebo neměli. Ve skupině se šroubem byly výsledky ve funkčních testech méně příznivé než výsledky ve skupině bez stabilizačního šroubu. Sami ale poukazují na slabost této studie, poněvadž v souboru s horšími výsledky bylo více pacientů s poraněním typu Weber C.

Zahn a spol. (56) v experimentu s použitím osteoporotických kadaverózních hlezén vytvářeli supinačně rotační zlomeniny (Weber B). U těchto zlomenin ve výšce syndesmózy, zůstala v polovině pokusů tibiofibulární syndesmóza intaktní.

Weber M. a spol. (53) uvádí, že pro rozhodnutí o stabilitě či instabilitě u supinačně-everzních zlomenin (Weber B) slouží rtg snímky v zátěži. Podobné doporučení dávají Hoshino a spol. (21). Přestavuje to jistě alternativu k již zmíněnému vyšetření ultrazvukem.

Rekonstrukce distální fibuly bez zkratu a bez malrotace

Šikmé krátké zlomeniny distální fibuly u supinačních poranění typu Weber B nepřestávají větší problém. Všeobecně je zvykem stabilizovat tyto zlomeniny principem „absolutní stability“, a to tahovým (kompresním) šroubem o velikosti 3,5 mm. Rozhodneme-li se pro takový „jednoduchý“ postup, měli bychom však pro větší biomechanickou stabilitu končetinu doléčit v déle trvající imobilizaci sádrovým obvazem (obr. 8). Obvykle jsou šrouby doplněny dlahou. Dlaha může být přiložena „neutralizačně“ z laterální strany (obr. 7c) nebo dorzolaterálně, jako dlaha podpůrná (obr. 9). Rozdíly v pozdních výsledcích zřejmě nejsou³.

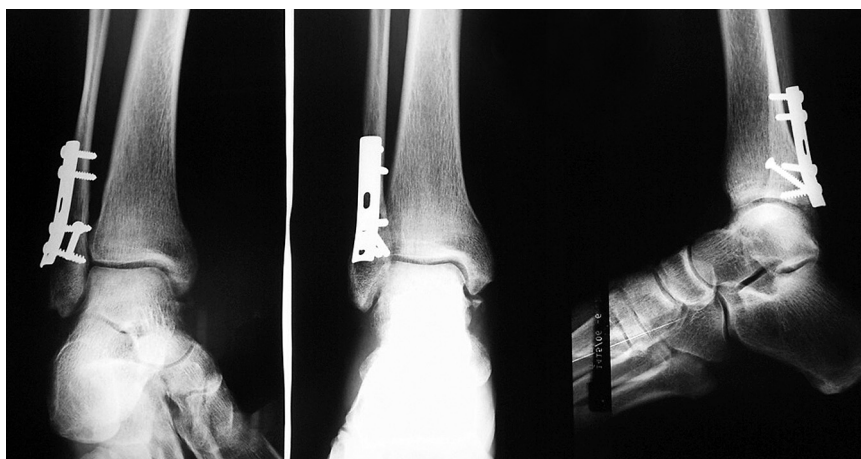
Rekonstrukce distální fibuly v malpozici může spíše nastat při osteosyntéze přemosťující dlahou. Ta často resultuje v inkongruenci fibulotalárního kloubu. Pro lepší orientaci je užitečné využít Weberovo sdělení: kroužek založený do klenby laterálního talu by se měl dotý-



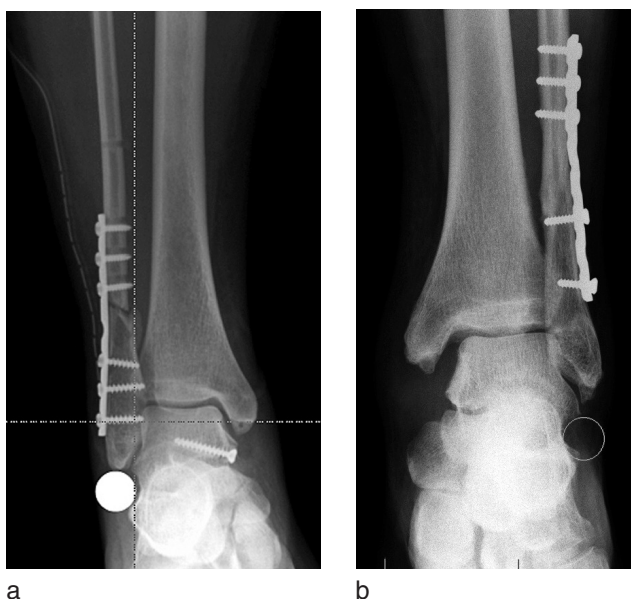
Obr. 8. Izolované zlomeniny distální fibuly (Weber B – první fáze). Osteosyntéza dvěma kompresními šrouby 3,5 mm sice splňuje principy „absolutní stability“, z hlediska biomechanické stability se musí toto hlezno ještě na 6 týdnů imobilizovat sádrovou fixací.

kat apexu distální fibuly (tzv. „Weber-ball“), (obr. 10). Je-li na pooperačním rtg-snímku pochybení o správné rekonstrukci distální fibuly, může kontrolní CT vyšetření potvrdit nebo vyvrátit malpozici kloubu (obr. 11). Malpozici se doporučuje napravit co nejrychleji. Inkongruence kloubu znamená větší riziko vzniku artrózy. Thordarson et al. (49) prokázali v experimentu na kadaverózních kloubech, že při inkongruenci kloubu vzniká větší komprese ploch. Mohammed a spol. (32) nedoporučují osteosyntézu zlomenin fibuly u poranění typu Weber C, dbají pouze na správnou repozici a retenci fibuly v kloubu a zavádějí trikortikální šroub 3,5 mm 2 cm nad syndesmózou. Rekonstrukci mediálního komplexu provádí předtím. Nutno jim vytknout, že neuvádí rozložení souboru podle lokalizace vysokých zlomenin fibuly. Je-li fibula zlomená blízko syndesmózy (často víceúlomkové zlomeniny) je retence bez malpozice (valgózní či varózní zkrácení, rotace) v kloubu obtížná. Podle našich zkušeností je osteosyntéza dlouhou, přemosťující dlahou výhodná. Uplatňují se zde také Locking Compression Plates (LCP) implantáty.

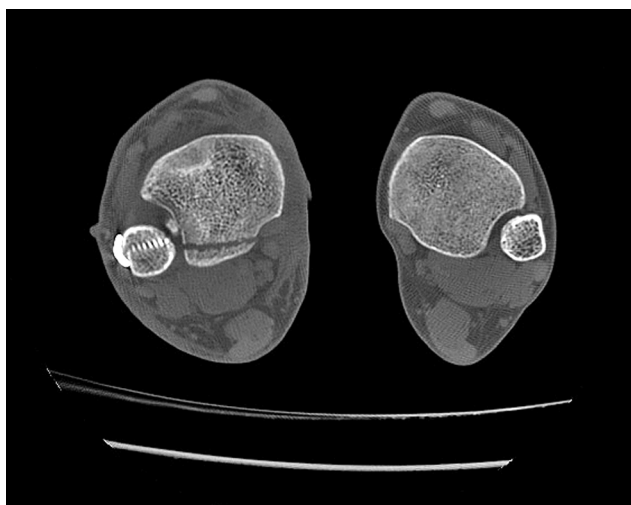
³ Ústní sdělení randomizované studie belgické skupiny prof. S. Nijs, Leuven na Novákových traumatologických dnech v Brně 2005.



Obr. 9. Rtg snímek ve třech projekcích po stabilizaci zevního kotníku šrouby, doplněno dorzolaterální podpůrnou dlahou 3,5 mm (třetinovou).



Obr. 10. Zlomeniny distální fibuly typu Weber C vyžadují zvláštní pozornost pro prevenci malpozice; a – při správné délce rekonstruované fibuly lícuje apex fibuly s kroužkem založením v talárním žlábků (tzv. Weber-ball); b – založení Weber-ball naznačuje, že fibula je osteosyntetizována ve zkrácení a malrotaci.



Obr. 11. Pooperační CT snímek obou stran ukazuje, že fibula není korektně reponována v žlábků tibiae.

Nutnost stabilizace zadní hrany tibiae

V angloamerické literatuře je s oblibou pro zadní hranu používáno označení jako „třetí malleolus“. V německy mluvících zemích je často používán výraz „Volkmanův trojúhelník“. Bartoníček (4) polemizuje s tímto výrazem, poněvadž zřejmě o problematice bylo dříve psáno autorem Earlem. Nutnost operačně stabilizovat zadní hranu tibiae není přesně definována (17). Je dobré si uvědomit, že na zadní hraně inzeruje právě ta zadní část syndesmózy, která je tak často zmiňována. Jako kritérium stabilizace zadní hrany se uvádí 1/4 (48, 51) až 1/3 (10, 39) kloubní plochy a zadní úlomek je možno

fixovat šroubem jak z předního, tak ze zadního přístupu. Oba přístupy jsou limitovány měkkými tkáněmi. Pokorný (42) uvádí, že je nejlépe fixovat zepředu zavedenými 1–2 tahovými šrouby, nezmiňuje se však o dalších možnostech či problémech, které tak nastávají. De Boer et al. (10) zdůrazňují, že se malé fragmenty při operativním řešení malleolárních zlomenin ligamentotaxí reponují samy. Zda-li volit operační přístup zepředu nebo zezadu, nediskutují. Učební materiál AO-Trauma (54) uvádí přístup zezadu jako alternativu. Doporučuje zásadně dva tahové 4,0mm spongiózní šrouby. Incizí a přístupem z přední strany tibiae nesmíme poranit neurovaskulární svazek a šlachy, které probíhají přes její přední stranu. Před aplikací šroubu(ů) je nutno zadní hranu dobře reponovat. Doporučuje se ostrý kostní hák, my máme dobré zkušenosti s použitím Junghannsových kleští. Zlomeniny více než 1/4 kloubní plochy s dlouhým fragmentem vyžadují nejen kompresní osteosyntézu uváděnými šrouby, ale také aplikaci zadní podpůrné dlažky. Operační přístup je posteromedálně, jako prodloužení přístupu k mediálnímu komplexu. Miller et al. (30) stabilizovali zadní hranu vždy nezávisle na velikosti fragmentu, a to proto, aby nemuseli stabilizovat syndesmózu šroubem. Mingo-Robinet et al. (31) uvádí, že se anatomická repozice zadní hrany ligamentotaxí zdárla v 73,3 %, funkční výsledky se ale v souvislosti od kompletnosti či inkompletnosti repozice signifikantně nelišily.

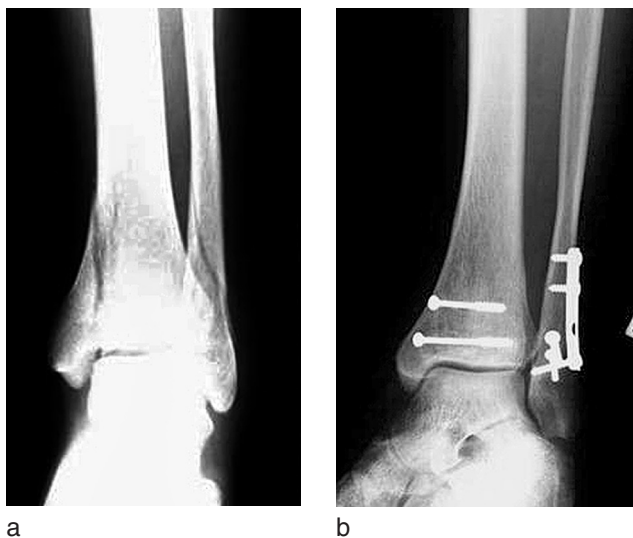
Diagnostika a léčebný postup při poranění mediálního osteoligamentózního komplexu

Davidovich et al. (9) analyzovali biomechanické a klinické studie, které se zabývají otázkou významu a specifických mediálního osteoligamentózního komplexu hlezenního kloubu. Yablon et al. (55) vyvrátili svou publikaci v roce 1972 dogma o mediálním kotníku jako hlavním stabilizátoru kloubu. Dříve bylo zcela běžné, operačně stabilizovat vnitřní kotník, zevní pouze reponovat a v sádře retinovat. Početné publikace (cit. u 9) nyní zdůrazňují význam obou kotníků pro stabilizaci kloubu. Zatímco zlomeniny kotníku jsou rtg vyšetřením lehce rozpoznatelné, ekvivalentní ruptury deltoidního vazy nikoliv. Jde spíše o nepřímé příznaky (subluxace talu), které ukazují na toto poranění. Henari et al. (19) doporučují diagnostikovat rupturu lig. deltoidea ultrasonograficky. Supinační zlomeniny se zevní rotací (Weber B) způsobují menší, nízké, horizontální zlomeniny mediálního kotníku. Anatomie kotníku popisuje přední a zadní colliculus (3, 41). Na obou inzeruje superficiální i hluboká porce deltoidního vazy. Je-li odlomený jen přední colliculus, nelze vyloučit rupturu hluboké části deltoidního vazy (45). I po stabilizaci zlomeniny musíme počítat s reziduální instabilitou vnitřního komplexu. Tato poranění jsou diagnosticky obtížně rozpoznatelná, lépe, pokud je kožní řez veden anteromedálně obloukem dozadu. Izolované zlomeniny zadního colliculu jsou velmi vzácné, většinou nedislokované (9). Doporučujeme stabilizovat i menší úlomky předního colliculu, což však může být technicky obtížné. Drátěné cerkláže jsou v tomto případě výhodou. Femino et al. (14) posuzova-

li v experimentu polohu šroubů v mediálním malleolu a zjistili, že pouze implantáty zavedené v předním colliculu nevedou k riziku poranění šlachy m. tibialis posterior.

Supracolliculární zlomeniny v operační technice většinou problém nepředstavují. Zásadně by tyto zlomeniny měly být stabilizovány principem „absolutní stability“. Biomechanicky mají Kirschnerovy dráty s drátěnou cerkláží (Tension band wiring) vyšší pevnost proti stabilizaci dvěma tahovými spongiózními šrouby 4,0 mm (37). Druhý šroub může být nahrazen antirotacním Kirschnerovým drátem. Wähnert a spol. (51) poukazují naopak na biomechanické problémy drátěných cerkláží. Některá sdělení poukazují na lepší biomechanické vlastnosti bikortikální stabilizace mediálního malleolu (15, 24, 43). Velké vertikální úlomky vyžadují zavedení šroubů horizontálně (obr. 12). Není-li šroub zaveden kolmo k lomné linii je riziko selhání osteosyntézy pravděpodobné (obr. 13). Mediální a laterální talomalleolární prostory nebývají rentgenem paralelně zobrazené a mohou navodit dojem malpozice šroubu zavedeného do kotníku. Gourineni et al. (18) proto prozkoumali, jak rentgenem prokázat intraartikulární penetraci šroubu v mediálním kotníku. Výsledek rentgenu byl porovnán anatomickou preparací. Studie prokázala lepší přesnost v 15° vnitřní rotaci proti 30°. Bohužel autoři tuto přesnost nezkontrolovali ve 20° rotaci, což je standardní doporučená projekce.

Položili jsme si otázku, jak aktuální je v současnosti téma malleolárních zlomenin. Vyhledavačem Medline jsme našli pod heslem „Malleolar fractures“ za roky 2010-12 šedesát šest originálních prací. Vybrali jsme 24 originálních prací, které odpovídají problémovým okruhům, jež jsme v úvodu stanovili. Některé byly zde diskutovány, a to jak z hlediska nových poznatků, tak z hlediska kritického posouzení. Ostatní práce (12, 17, 21, 22, 23, 25, 27, 36, 46, 50, 56) doporučujeme čtenářům při zájmu o hlubší proniknutí do této problematiky.



Obr. 12. Velké, vertikálně konfigurované mediální zlomeniny vyžadují zavedení šroubů horizontálně; a – předoperační předozadní snímek; b – pooperační předozadní snímek.

Obr. 13. Podle principů by měl být tahový šroub vždy zaveden kolmo k průběhu lomu. Není-li tomu tak, hrozí selhání a dislokace fragmentu(ů).



ZÁVĚR

Malleolární zlomeniny jsou v klinické praxi časté a pro traumatologická pracoviště představuje jejich ošetření rutinní práci. Ne všechny zlomeniny hlezna jsou však ošetřeny adekvátně.

Špatné pooperační výsledky bývají jistě korigovány co nejdříve, „méně dobré“ však často zůstávají neopravené. Dle našeho sledování vznikají méně dobré výsledky z neznalosti výše nastíněných problémů. Naším závěrem proto je následující doporučení:

1. V některých případech lze jistě k diagnostice doporučit ultrazvuk, CT nebo MRI vyšetření, vždy by však mělo být hlezno rentgenováno ve třech projekcích (předozadní snímek, předozadní snímek ve 20° vnitřní rotace a snímek boční).
2. Pro klinickou rutinu je vyhovující Weberova klasifikace. Funkční analýza vzniku úrazu je však nezbytná.
3. Malleolární zlomeniny jsou intraartikulární zlomeniny a jejich terapie vyžaduje přesnou anatomickou repozici a retenci. V tomto algoritmu má konzervativní postup pouze omezený prostor. Zlomeniny vnitřního kotníku, jednoduché zlomeniny distální fibuly a odlomená zadní hrana tibie vyžadují podle principů léčby zlomenin stabilizaci metodou „absolutní stability“.
4. Zvláštní pozornost ošetření vyžaduje tibiofibulární syndesmóza. Sutura je sporná, zadní část šít nelze. Jsou-li syndesmální vazy vytrženy společně s kostním úlomkem, vede anatomická repozice a stabilní fixace ke stabilizaci syndesmózy.
5. Existence kompletní léze syndesmózy se může objevit i u poranění hlezna typu Weber B a je vhodné po stabilizaci fibuly a eventuální rekonstrukci tibiofibulárního vazy stabilitu či nestabilitu ověřit například hook-testem.
6. Větší fragmenty zadní hrany tibie (1/4–1/3 kloubní plochy) by měly být osteosyntézovány.
7. Osteoporotické zlomeniny vyžadují opatrný operační i pooperační (rehabilitační) postup.
8. Zvláštní entita jsou malleolární zlomeniny kombinované se zlomeninami distální tibie (pilon). Vždy vyža-

dují individuální postup (dlahová osteosyntéza nebo nitrodřeňové hřebování distální tibie) v kombinaci s ošetřením malleolárních zlomenin (34).

9. Pooperační rehabilitace nevyžaduje dlouhodobou imobilizaci v sádře. S dorzální flexí a extenzí lze začít několik dnů po operaci, supinační cviky přidávat postupně po 6 týdnech, stejně tak plnou zátěž. Částečnou zátěž (15–20 kg) doporučujeme dříve. U poranění typu Weber C se stabilizací syndesmózy doporučujeme zátěž teprve po zhojení vazů a extrakci syndesmálního šroubu (šroubů).

Léčení poranění hlezenního kloubu není snadné. Vyžaduje fundované teoretické a klinické znalosti.

Literatura

- ALEXANDROPOULOS, C., TSOURVAKAS, S., PAPACHRISTOS, J., TSELIOS, A., SOUKOULI, P.: Ankle fracture classification: an evaluation of three classification systems: Lauge-Hansen, A.O. and Broos-Bisschop. *Acta Orthop. Belg.*, 76: 521–525, 2010.
- ARIMOTO, H.K., FORRESTER, D.M.: Classification of ankle fractures: an algorithm. *Am. J. Radiol.*, 135: 1057–1063, 1980.
- BARTONÍČEK, J., HEŘT, J. (eds.): *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha, Maxdorf, 2004, 211.
- BARTONÍČEK, J.: Avulsed posterior edge of the tibia. Earl's or Volkmann's triangle? *J. Bone Jt Surg.*, 86-B: 746–750, 2004.
- BELL, D.P., WONG, M.K.: Syndesmotic screw fixation in Weber C ankle injuries—should the screw be removed before weight bearing? *Injury Int. J. Care Injured*, 37: 891–898, 2006.
- BEUMER, A., CAMPO, M., NIESING, R., DAY, J., KLEINRENSINK, G.J., SWIERSTA, B.A.: Screw fixation of the syndesmosis: a cadaver model comparing stainless steel and titanium screws and three and four cortical fixation. *Injury Int. J. Care Injured*, 36: 60–64, 2005.
- BRAGE M.E., ROCKETT, E., VRANEY, R., ANDERSON, R., TOLEDANO, A.: Ankle fracture classification: a comparison of reliability of three X-ray views versus two. *Foot Ankle Int.*, 19: 555–562, 1998.
- CLIFFORD, R.: *Wheless Textbook of Orthopaedics*, www.whelessonline.com., 2010–12.
- DAVIDOVITCH, R., EGOL, K.A.: The medial malleolus osteoligamentous complex and its role in ankle fractures. *Bull. NYU Hosp. Jt Dis.*, 67: 318–324, 2009.
- De BOER, P., MORGAN, S.J., v.d.WERKEN, C. (eds.): *Handbook Orthopaedic Trauma Care*. Thieme Stuttgart 2009, 313–321.
- DITTRICH, V., STEDTFELD, H.W.: *Manual der Frakturklassifikation*. Köln, Deutscher Ärzte-Verlag, 1992, 118–120.
- DONKEN, C.C., GOORDEN, A.J., VERHOFSTAD, M.H., EDWARDS, M.J., VAN LAERHOVEN, C.J.: The outcome at 20 years conservatively treated “isolated” posterior malleolar fractures of the ankle: a case series. *J. Bone Jt Surg.*, 93-B: 1621–1625, 2011.
- EGOL, K.A., PAHK, B., WALSH, M., TELWANI N.C., DAVIDOVITCH, R.I., KOVAL, K.J.: Outcome after unstable ankle fracture: effect of syndesmotic stabilization. *J. Orthop. Trauma*, 24: 7–11, 2011.
- FEMINO, J., GRUBER, B., KARUNAKAR, M.: Safe zone for the placement of medial malleolar screws. *J. Bone Jt Surg.*, 89-A: 133–138, 2007.
- FOWLER, T.T., PUGH, K.J., LITSKY, A.S., TAYLOR, B.C., FRENCH, B.G.: Medial malleolar fractures: a biomechanical study of fixation techniques. *Orthopaedics*, 34: 349–355, 2011.
- GARDNER, M.J., DEMETRAKOPOULOS, D., BRIGGS, S.M., HELFET, D.L., LORICH, D.G.: The ability of the Lauge-Hansen classification to predict ligament injury and mechanism in ankle fractures: an MRI study. *J. Orthop. Trauma*, 20: 267–272, 2006.
- GARDNER, M.J., STREUBEL, P.N., MC CORMICK, J.J., KLEIN, S.E., JOHNSON, J.E., RICCI, W.M.: Surgeon practices regarding operative treatment of posterior malleolus fractures. *Foot Ankle Int.*, 2: 385–395, 2011.
- GOURINENI, P., V., KNUTH, A.E., NUBER, G.F.: Radiographic evaluation of the position of implants in the medial malleolus in relation to the ankle joint space: anteroposterior compared with mortise radiographs. *J. Bone Jt Surg.*, 81-A: 464–468, 1999.
- HENARI, S., BANKS, L.N., RADIOVANOVIC, I., QUEALLY, J., MORRIS, S.: Ultrasonography as a diagnostic tool in assessing deltoid ligament injury in supination external rotation fractures of the ankle. *Orthopaedics*, 34: 639–643, 2011.
- HOINESS, P., STROMSOE, K.: Tricortical versus quadricortical syndesmosis fixation in ankle fractures – A prospective, randomized study comparing two methods of syndesmosis fixation. *J. Orthop. Trauma*, 18: 331–337, 2004.
- HOSHINO, C.M., NOMOTO, E.K., NORHEIM, E.P., HARMS, T.G.: Correlation of weight bearing radiographs and stability of stress positive ankle fractures. *Foot Ankle Int.*, 33: 92–98, 2012.
- HOU, Z., ZHANG, L., ZHANG, O., YAO, S., PAN, J., ORBIT, K., ZHANG, Y.: The „communication line“ suggests occult posterior malleolar fracture associated with a spiral tibial shaft fracture. *Eur. J. Radiol.*, 3: 594–597, 2012.
- JOWETT, A.J., SHEIKH, F.T., FARADE, R., GOODWIN, M.: Location of the sural nerve during posterolateral approach to the ankle. *Foot Ankle Int.* 31: 880–883, 2010.
- KING, C., COBB, M., COLLMANN, D., LAGAAY, P., POLLARD, J.: Bicortical fixation of medial malleolar fractures: a review of 23 cases at risk for complicated bone healing. *J. Foot Ankle Surg.*, 51: 39–44, 2012.
- KOLODZIEJ, L., BOCZAR, T., BOHATYREWICZ, A., ZIETEK, P.: Outcome of operative treatment for supination-external rotation Lauge-Hansen stage IV ankle fractures. *Chir. Narzadow Ruchu Ortop. Pol.*, 75: 231–235, 2010.
- KRAUS, R. et al: www.springerlink.com/content/1863–9933/38s1.
- KUKK, A., NURMI, J.: A retrospective follow-up of ankle fracture patients treated with a biodegradable plate and screws. *Foot Ankle Surg.*, 15: 192–197, 2009.
- LAUGE-HANSEN, N.: Fractures of the ankle IV. Clinical use of genetic roentgen diagnosis and genetic reduction. *Arch. Surg.*, 64: 488–500, 1952.
- MANJOO, A., SANDERS, D.W., TIESZER C., MacLEOD, M.D.: Functional and radiographic results of patients with syndesmotic screw fixation: Implications for screw removal. *J. Orthop. Trauma*, 24: 2–6, 2010.
- MILLER, A.N., CARLOLL, E.A., PARKER, R.J., HELFET, D.L., LORICH, D.G.: Posterior malleolar stabilization of syndesmotic injuries is equivalent to screw fixation. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 468: 1129–1135, 2010.
- MINGO-ROBINET, J., LÓPEZ-DÚRAN, L., GALEOTE, J.E., MARTINEZ-CERVELL, C.: Ankle fracture with posterior malleolar fragment. *J. Foot Ankle Surg.*, 50: 141–145, 2011.
- MOHAMMED, R., SYED, S., METIKALA, S., ALI, S., A.: Evaluation of the syndesmotic-only fixation for Weber-C ankle fractures with syndesmotic injury. *Indian J. Orthop.*, 45: 454–458, 2011.
- MUSGRAVE, D.J., FANKHAUSER, R.A.: Intraoperative radiographic assessment of ankle fractures. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 351: 186–190, 1998.
- MÜLLER, F.J., NERLICH, M.: Tibial pilon fractures. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 77: 266–276, 2010.
- MÜLLER, M.E., NAZARIAN, S., KOCH, P., HEIM, U.: *Classification AO des fractures les os longues*. Berlin, Springer 1987.
- MUNDI, R., PETIS, S., KALOTY, R., SHETTY, V., BHANDARI, M.: Low-intensity pulsed ultrasound: Fracture healing. *Indian J. Orthop.*, 43: 132–140, 2009.
- OSTRUM, R., F., LITSKY, A.S.: Tension band fixation of medial malleolus fractures. *J. Orthop. Trauma*, 6: 464–468, 1992.

38. PAKARINEN, H.J., FLINKKILÄ, T.E., OHTONEN, P.P., RISTINIEMI, J.Y.: Stability criteria for nonoperative ankle fracture management. *Foot Ankle Int.*, 32: 141–147, 2011.
39. PAKARINEN, H.J., FLINKKILÄ, T.E., OHTONEN, P.P., LAKOVAARA, M.T., LEPPILAHTI, J.L., RISTINIEMI, J.Y.: Syndesmotic fixation in supination rotation ankle fractures: a prospective randomized study. *Foot Ankle Int.*, 32: 1103–1109, 2011.
40. PAKARINEN, H.J., FLINKKILÄ, T.E., OHTONEN, P., HYVÖNEN, P., LAKOVAARA, M., LEPPILAHTI, J., RISTINIEMI, J.: Intraoperative assessment of the stability of the distal tibiofibular joint in supination-external rotation injuries of the ankle: sensitivity, specificity, and reliability of two clinical tests. *J. Bone Jt Surg.*, 93-A: 2057–2061, 2011.
41. PANKOVICH, A.M., SHIVARAM, M.S.: Anatomical basis of variability in injuries of the medial malleolus and the deltoid ligament. *Acta Orthop. Scand.*, 50: 217–213, 1979.
42. POKORNÝ, V. A KOL. (eds.): *Traumatologie*, Praha, Triton 2002, 214.
43. POLLARD, J., D., DEYHIM, A., RIGBY, R.B., DAU, N., KING, C., FALLAT, L., M., BIR, C.: Comparison of pullout strength between 3.5 mm fully threaded, bicortical screws and 4.0 mm partially threaded, cancellous screw in the fixation of medial malleolar fractures. *J. Foot Ankle Surg.*, 49: 248–252, 2010.
44. SANDERS, D.W., TIESZER, C., CORBET, B.: Operative versus nonoperative treatment of unstable lateral malleolar fractures: a randomized multicenter trial. *J. Orthop. Trauma*, 26: 129–134, 2012.
45. SKIE, M., WOLDENBERG, I., EBRAHEIM, N., JACKSON, T.W.: Assessment of collicular fractures of the medial malleolus. *J. Foot Ankle Surg.*, 10: 118–123, 1989.
46. SHA, N.H., SUNDARAM, R.O., VELUSAMY, A., BRAITHWAITE, I.J.: Five-year functional outcome analysis of ankle fracture fixation. *Injury*, 38: 1308–1312, 2007.
47. STUFKENS, S.A., VAN DER BEKEROM, M.P.J., DOORNBURG, J.B., VAN DIJK, C.N., KLOEN, P.: Evidence-based treatment of Maisonneuve fractures. *J. Foot Ankle Surg.*, 50: 62–67, 2011.
48. SUTTER, P., PELTZER, J.: Principles of operative treatment of malleolar fractures today. *Eur. Trauma Emerg. Surg.*, 36: 505–514, 2010.
49. THORDARSON, D., MOTAMED, S., HEDMAN, T., EBRAMZADE, E., BAKSHIAN, S.: The effect of fibular malreduction on contact pressures in an ankle fracture malunion model. *J. Bone Jt Surg.*, 79-A: 1809–1815, 1997.
50. TORNETTA, P.: Competence of the deltoid ligament in bimalleolar ankle fractures after medial malleolar fixation. *J. Bone Jt Surg.*, 82-A: 843–848, 2000.
51. WÄHNERT, D., LENZ, M., SCHLEGEL, U., PERREN, S., WINDOLF, M.: Cerclage handling for improved fracture treatment. A biomechanical study on the twisting procedure. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 78: 208–214, 2011.
52. WEBER, B., G.: *Die Verletzungen des oberen Sprunggelenkes*. Bern, Huber 1972
53. WEBER, M., BURMEISTER, H., FLÜCKIGER, G., KRAUSE, F.G.: The use of weight bearing radiographs to assess the stability of supination-external rotation fractures of the ankle. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 130: 693–698, 2010.
54. www.aosurgery.org, Malleolar fractures
55. YABLON, I.G., HELLER, F., G., SHOUSE, I.: The key role of lateral malleolus in displaced fractures of the ankle. *J. Bone Jt Surg.*, 59-A: 169–173, 1972.
56. ZAHN, R.K., FREY, S., MORITZ, M., WASCHKE, J., SCHNEIDER, P., MEFFERT, R.H.: Supination external rotation lesions of the ankle joint in osteoporotic lower leg specimens. Experimental induction and review of the literature. *Unfallchirurg*, 114: 697–704, 2011.

Korespondující autor:

Prof. MUDr. Peter Wendsche, CSc.
Úrazová nemocnice v Brně
Ponávka 6, 662 50 Brno
E-mail: p.wendsche@unbr.cz