

Výsledky léčení zlomeniny patní kosti LCP dlahou s augmentací a bez augmentace

Outcomes of Treatment of Calcaneal Fractures Using Locking Compression Plate with or without Augmentation

J. ZEMAN, T. MATĚJKA, P. ZEMAN, J. BELATKA, J. MATĚJKA

Klinika ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí Lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice, Plzeň

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The retrospective study aims to compare the outcomes of augmentation of neutral triangle formed after the calcaneal fracture reduction with osteosynthesis using the locking compression plate with the outcomes of osteosynthesis without augmentation.

MATERIAL AND METHODS

In the period from 2005 to January 2011, 98 patients with 114 calcaneal fractures were treated by open reduction and internal fixation (ORIF) method with the use of calcaneal plate. The group included 15 women (15.3%) and 83 men (84.7%), with the mean age of 39.2 years (12-62 years). There were 16 cases of bilateral calcaneal fractures, of which 2 in women (12.5%) and 14 in men (87.5%). The fractures were classified based on the Sanders classification as Type I–IV. The patients with Type II and III fracture according to the Sanders classification were indicated for surgical treatment with ORIF using the calcaneal LCP. The defect in the region of neutral triangle of the calcaneus was filled with the injectable hydroxyapatite cement. The cohort of operated patients was evaluated based on the AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) Clinical Rating System. The bilateral fractures were not evaluated. This group shows a substantially higher occurrence of associated injuries, which causes strong distortion of results.

RESULTS

The cohort of 82 operated patients with Sanders Type II and III fractures were evaluated. In 20 fractures (24.4%) the defect in the calcaneus body was filled with hydroxyapatite cement. In osteosynthesis without defect augmentation an excellent result was achieved in 21 patients (33.9%). A good result was reported in 24 patients (38.7%), a satisfactory result in 12 patients (19.4%) and a poor result in 5 patients (8.0%). In patients with osteosynthesis of the calcaneus with augmentation, an excellent result was achieved in 6 cases (30%), a good result in 5 cases (25%), a satisfactory result in 7 cases (35%) and a poor result in 2 cases (10%).

Early postoperative complications were observed in a total of 13 patients (15.8%). In osteosynthesis without defect augmentation, there were 2 cases of wound dehiscence (3.2%), 3 cases of marginal skin necrosis (4.8%), 4 cases of superficial wound infection (6.4%) and 1 case of deep wound infection (1.6%). In patients with performed augmentation, wound dehiscence was seen in 1 case (5%), superficial wound infection in 1 case (5%) and superficial marginal skin necrosis in 1 case (5%). Deep wound infection was not reported in this group.

DISCUSSION

A question frequently discussed is the filling of defect in the diaphysis of calcaneus. Brodt et al. state a statistically higher stability of the calcaneus in osteosynthesis with augmentation, but he does not use the locking plate. Longino in his study compares the results of calcaneal osteosynthesis with spongiosplasty with a graft from pelvis and without it and does not observe any major differences in the final outcome in his cohort. Elsner evaluates the results in 18 patients, in whom calcium phosphate cement augmentation was used for osteosynthesis. Over the period of three years he did not observe a higher rate of complications. Schildhauer assesses the early load of the calcaneus with tricalcium phosphate cement augmentation. After three weeks of full loading no loss of reduction was found. Thordarson evaluates 11 operated patients with Sanders type II and III calcaneal fracture. The defect of the calcaneus was filled by calcium phosphate cement. In this small group 1 case of serious infection complication and 1 loss of reduction with full load at six weeks after the surgery were observed.

In our group no differences were observed between the outcomes of patients with performed or not performed defect augmentation in the neutral triangle site. A higher percentage of complications in patients with filled defect of the calcaneus was not observed either.

CONCLUSIONS

The operative treatment of displaced intra-articular fractures consisting of open reduction from extended lateral approach and internal calcaneal LCP fixation brings good results. We concluded that there is no statistically significant difference in the results of osteosynthesis with a locking plate alone and combined with augmentation of diaphyseal defect of the calcaneus. Filling of the diaphyseal defect in the calcaneus is not necessary, it neither accelerates the healing, nor brings better treatment outcomes

Key words: calcaneal fracture, cement augmentation of defect, locking plate, extended lateral approach.

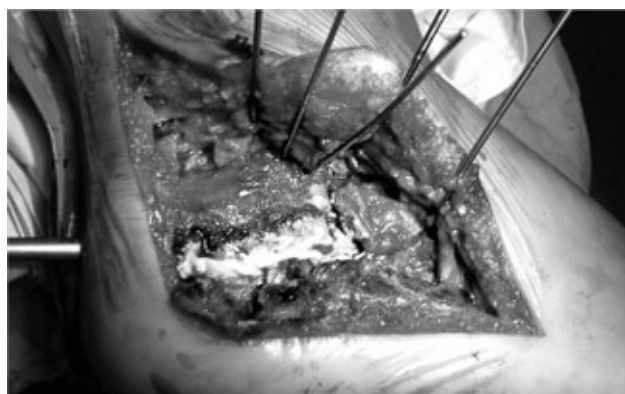
ÚVOD

Zlomeniny patní kosti jsou poranění, která dlouhodobě vyřazují pacienty z běžného způsobu života. Většinou postihují jedince v produktivním věku a představují kolem 2 % všech zlomenin. Není jiný typ zlomeniny, u kterého se vývoj názorů na léčbu v průběhu minulých let tak diametrálně odlišuje. Tuto nejednotu dokumentuje přibližně v minulosti 140 navržených léčebných postupů. Jde o názory zcela nihilistické, zcela nedoporučující jakékoli léčení, přes postupy doporučující pouze zavřenou repozici až po metody radikální, doporučující otevřenou repozici a fixaci z několika přístupů současně. Léčba těchto zlomenin a jejich komplikací je zároveň celosvětově ekonomicky velmi náročná. Proto je problematice léčby zlomenin patní kosti věnována v posledních letech velká pozornost.

Zlomeniny patní kosti vznikají obvykle působením axiálního násilí, kdy dochází k impakci talu do kalkanea. Nejčastější příčinou jsou pády a skoky z výšky. U některých poraněných se vyskytují společně s jiným traumatem pohybového ústrojí, například se zlomeninami přechodu hrudní a bederní páteře, s poraněním hlavy, hrudníku či břicha. Ne zcela ojediněle se vyskytují oboustranně. V tomto případě je léčení pro pacienta i lékaře komplikovanější a výsledky jsou méně uspokojivé než u jednostranného poranění.

Léčba dislokovaných nitrokloubních zlomenin vyžaduje specifický přístup v diagnostice, operačním postupu a pooperačním sledování. Proto by léčba těchto poranění měla být směřována na pracoviště zabývající se touto problematikou. Díky novým přístupům a implantátům doznala operační léčba zlomenin patní kosti za posledních několik let značného rozvoje. Cílem operační léčby je anatomická rekonstrukce všech kloubních ploch, obnovení výšky, délky, šířky a osy patní kosti, primárně stabilní osteosyntéza a časná rehabilitace a mobilizace pacienta.

Na našem pracovišti používáme od roku 2005 metodu otevřené repozice a vnitřní fixace (ORIF) úhlově stabilní dlahou (LCP). Od roku 2014 jsme zavedli také osteosyntézu z miniinvazivního přístupu pomocí patního hře-



Obr. 1. Peroperační pohled na defekt v patní kosti augmentovaný hydroxyapatitovým cementem.

bu (C-Nail). Výplň kostního defektu v oblasti neutrálního trojúhelníku, který vzniká po repozici zlomeniny, jsme indikovali do roku 2011. V této práci hodnotíme pouze zlomeniny řešené LCP dlahou, a to s augmentací i bez augmentace defektu. Soubor je tedy hodnocen od roku 2005 do roku 2011.

MATERIÁL A METODIKA

Od roku 2005 do ledna roku 2011 jsme léčili metodou otevřené repozice a vnitřní fixace (ORIF) kalkaneární dlahou 98 pacientů se 114 zlomeninami patní kosti. Jednalo se o 15 žen (15,3 %) a 83 mužů (84,7 %) s průměrným věkem 39,2 roku (12–62 let). Oboustranných zlomenin patní kosti bylo 16, z toho 2 ženy (12,5 %) a 14 mužů (87,5 %).

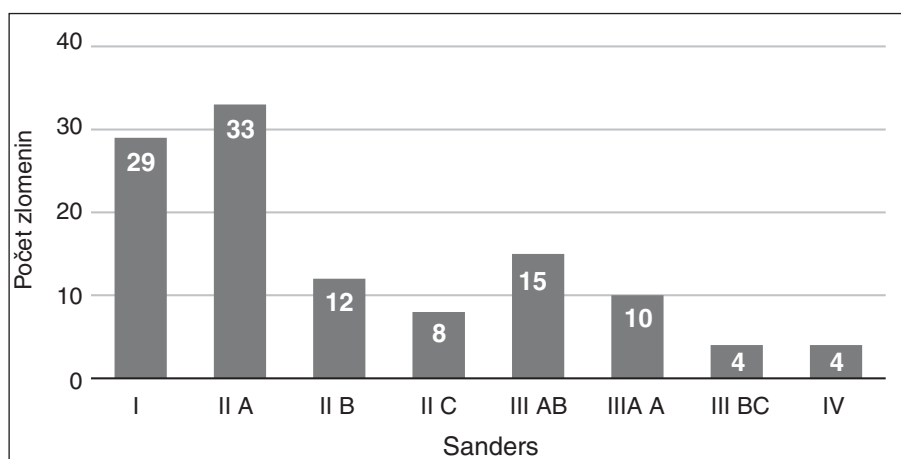
Diagnostika a indikace

Předoperační přípravu a diagnostiku jsme prováděli identickým způsobem u všech pacientů. V den úrazu nativní rtg patní kosti v boční a axiální projekci. Počítačová tomografie (CT) byla provedena u všech pacientů v sagitálních, transverzálních a koronárních řezech, v některých případech byla použita 3D rekonstrukce. Jiné rekonstrukce nepoužíváme.

Zlomeniny jsme rozdělili na základě Sandersovy klasifikace na typ I–IV. K operační léčbě ORIF kalkaneární LCP z rozšířeného laterálního přístupu byli indikováni pacienti s nitrokloubní zlomeninou kalkanea s dislokací kloubní plochy o více než 1 mm, zlomeniny se zkratem nebo osovou úchylnou patní kosti (více než 10 stupňů valgus / více než 5 stupňů varus), tj. zlomeniny typu II a III podle Sanderse (graf 1).

Kontraindikací byl věk nad 60 let, nespokojivý jedinec (etylici, narkomani), silní kuřáci, pacienti s onemocněním peri-

Graf 1. Počet zlomenin podle Sandersovy klasifikace (operováni Sanders II, III)



ferního cévního řečiště (diabetes mellitus, ischemická choroba dolních končetin) a s přítomnou kožní infekcí.

Většina pacientů byla operována odloženě v době, kdy ustupoval otok natolik, že byl patrný příznak vrásky na laterální straně nohy. Průměrný odstup od úrazu do operace byl 11 dnů v intervalu 3,5 až 26 dnů. K výplni defektu v oblasti neutrálního trojúhelníku patní kosti jsme indikovali ty pacienty, kde defekt po repozici vyplňoval více než 2/3 dané oblasti. Vždy jsme použili injekčně aplikovatelný samotuhnoucí hydroxyapatitový cement (obr. 1).

Operované jsme mobilizovali o berlích co nejdříve po výkonu. Pasivní rehabilitaci v hlezenním kloubu jsme zahajovali první pooperační den. Pacienti byli propuštěni do domácího ošetření nebo přeloženi na rehabilitační oddělení. Chůze s lehkým došlapem byla operovaným povolena od 6. týdne a plná zátěž po třech měsících od operace. Pravidelné klinické a rtg kontroly jsme prováděli za 6 týdnů, v 3., 6. a 12. měsíci od operace a dále 1krát ročně. Pooperační režim se nijak nelišil u osteosyntézy s nebo bez augmentace.

Hodnocení souboru a statistické metody

Soubor operovaných pacientů jsme hodnotili na základě jednotného skórovacího systému zohledňujícího subjektivní a objektivní faktory, specializovaného na oblast nohy. Takovým je AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) Clinical Rating System, pro oblast paty je to Ankle-Hindfoot Scale. Zde se hodnotí funkce nohy, za kterou je přiřazeno 50 bodů, bolest 40 bodů a osová postavení nohy 10 bodů. Výsledek výborný je 90–100 bodů, dobrý 80–89 bodů, přijatelný 70–79 bodů a špatný méně než 79 bodů. I přes velkou oscilaci subjektivního hodnocení výsledků pacienty, jde patrně o nejvyšší možnou míru objektivity zhodnocení klinických výsledků. Tímto vyhodnocovacím systémem byli kontrolováni pacienti vždy po jednom roce od operace.

Oboustranné zlomeniny jsme nehodnotili. U tohoto souboru je výrazně vyšší výskyt přidružených poranění, což výsledky a spokojenost pacientů značně zkresluje. Jako poslední jsme hodnotili výskyt infekčních komplikací a hojení operačních ran u obou skupin pacientů. Pro statistické vyhodnocení kategoriálních dat jsme využili Fisherův exaktní test a popisnou statistiku.

VÝSLEDKY

V souboru jsme zhodnotili 82 pacientů, kteří měli kompletní hodnotitelnou dokumentaci, z toho 13 žen a 69 mužů. Do souboru nebyli zařazeni pacienti s bilaterálním poraněním patní kosti. Nejčastější mechanismus úrazu byl pád nebo skok z výšky u 65 pacientů (79,3 %), jedenkrát (1,2 %) vzniklo poranění při pádu na kolečkových bruslích a 16krát (19,5 %) při autonehodě. Dvanáct pacientů (14,6 %) si způsobilo úraz v ebrietě. Pět (6,1 %) pacientů trpělo psychiatrickým onemocněním. Otevřená zlomenina byla diagnostikována 4krát (4,9 %).

Sdružené poranění pohybového aparátu bylo diagnostikováno 19krát (23,2 %). Sedmkrát (8,5 %) se jednalo o frakturu pilonu tibie kontralaterální končetiny, v 9 případech (11 %) o frakturu přechodu Th/L páteře, 2krát (2,4 %) o frakturu bérce druhostranné končetiny. U jednoho poraněného (1,2 %) o frakturu *os kuboideum* druhostranné končetiny. Polytrauma jsme u pacientů s poraněním patní kosti zaznamenali v 5 (6,1 %) případech. Operační výkon byl proveden v průměru 11 dní od úrazu, v rozmezí 3,4 až 26 dní. Průměrná doba hospitalizace byla 18,2 dnů (6–38). Peroperační artroskopii subtalárního skloubení neprovádíme.

Akutní výkon jsme indikovali 6krát (7,3 %). Ve čtyřech případech pro otevřenou zlomeninu dočasnou stabilizaci zevním fixátorem (ZF), 2krát fasciotomii pro kompartment syndrom.

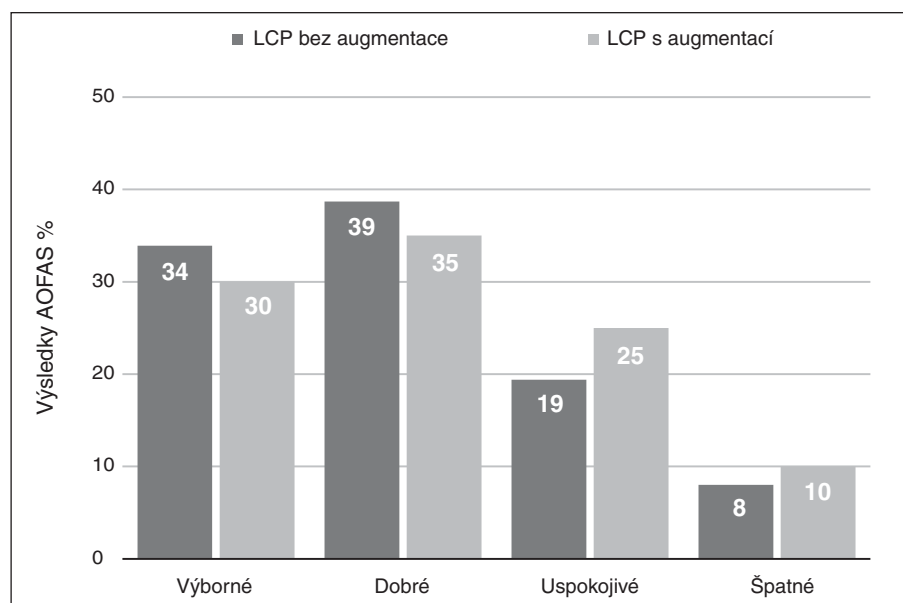
U 20 zlomenin (24,4 %) jsme přistoupili k vyplnění defektu v těle patní kosti hydroxyapatitovým cementem. Komplikace ve smyslu vyššího výskytu infekce, nekrózy měkkých tkání či jiné poruchy hojení při použití výplně defektu jsme nepozorovali.

K vynětí osteosyntetického materiálu jsme přistoupili u 33 pacientů (40,2 %) v rozmezí 12–16 měsíců od operace. U pacientů s augmentací jsme odstranili implantáty 9krát (45 %), u pacientů bez augmentace 24krát (38,7 %). Extrakci jsme indikovali pro objektivní nebo subjektivní obtíže pacientů. Z důvodu přetrvávajícího omezení hybnosti subtalárního kloubu bylo vždy doplněno jeho uvolnění, spočívající v exstirpaci vždy přítomné tuhé vazivové tkáně. U 11 (13,4 %) pacientů bylo pro bolesti v subtalárním kloubu a pro rozvoj porůzové artrózy v témže kloubu přistoupeno k subtalární

Tab. 1. Výsledky podle AOFAS zlomeniny s augmentací a bez augmentace

Výsledky podle AOFAS zlomeniny s augmentací a bez augmentace					Fisherův exaktní test 2x2
Výsledky	Bez augmentace		S augmentací		p
	Počet pacientů	%	Počet pacientů	%	
Výborné	21	33,9	6	30	1,0000
Dobré	24	38,7	7	35	1,0000
Uspokojivé	12	19,4	5	25	0,7516
Špatné	5	8,0	2	10	1,0000
Fisherův exaktní test 4x2 p = 0,9436					

Graf 2. Výsledky podle AOFAS zlomeniny s augmentací a bez augmentace v %



artrodéze, a to vždy nejméně 2 roky od osteosyntézy. U pacientů s augmentací byla artrodéza provedena 3krát (15 %), bez augmentace 8krát (12,9 %).

U osteosyntézy bez augmentace defektu jsme, podle metodiky AOFAS, výborného výsledku dosáhli u 21 pacientů (33,9 %). Tito pacienti jsou prakticky bez subjektivních obtíží a omezení v běžném životě. Uspokojivý výsledek byl u 12 (19,4 %), dobrý výsledek u 24 (38,7 %), a špatný u 5 pacientů (8,0 %). U poraněných s osteosyntézou patní kosti s augmentací byl výborný výsledek 6krát (30 %), uspokojivý 7krát (35 %), dobrý 5krát (25 %) a špatný jsme zaznamenali 2krát (10 %) (tab. 1, graf 2).

Hlubokou rannou infekci jsme v této skupině nezaznamenali (tab. 2).

Nezaznamenali jsme statisticky významnou odchylku ve výskytu komplikací u pacientů, kde jsme provedli peroperační výplň kostního defektu v patní kosti oproti pacientům, kde jsme defekt ponechali bez výplně.

Pooperačně jsme nezaznamenali výraznou redislokaci patní kosti s porušením hodnoty Böhlerova úhlu u těch pacientů, kde jsme defekt v těle patní kosti ponechali. V průměru byl obnoven Böhlerův úhel z úrazových hodnot 6,8° na 32,3° ve skupině bez augmentace a ve skupině s augmentací ze 7,1° na 33,3°. Po 1 roce od operace byl zaznamenán pouze minimální pokles Böhlerova úhlu

Tab. 2. Komplikace zlomeniny s augmentací a bez augmentace

Komplikace zlomeniny s augmentací a bez augmentace					Fisherův exaktní test 2x2
	Augmentace		Bez augmentace		P
	počet	%	počet	%	
Vynětí implantátů	9	45,0	24	38,7	0,7937
Subtalární artrodéza	3	15,0	8	12,9	1,0000
Hluboká infekce	0	0	1	1,2	1,0000
Dehiscence rány	1	5,0	2	3,2	1,0000
Povrchová infekce	1	5,0	4	6,4	1,0000
Okrajová nekróza	1	5,0	3	4,8	1,0000

Tab. 3. Böhlerův úhel pooperačně

	B úhel < 15 °		B úhel 15–30 °		B úhel > 30 °		Fisher 3x2
	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
LCP bez augmentace	6	9,7	26	41,9	30	48,4	0,8649
LCP s augmentací	1	5,0	8	40,0	11	55,0	
p Fisher 2x2	1,0000		1,0000		0,7976		

v obou skupinách. Procento poúrazové subtalární artrózy bylo u obou skupin poraněných přibližně stejné. Ke zhojení kostního defektu v těle patní kosti dochází vždy, a na rtg snímcích po dvanácti měsících od operace není významný rozdíl mezi defektem ponechaným bez výplně a defektem s výplní libovolného typu (tab. 3).

DISKUSE

Způsoby klasifikace a léčby zlomenin patní kosti představují stále diskutované téma. Zlomeniny léčíme buď konzervativně, zavřenou nebo kombinovanou repozicí a transfixací K-dráty (2, 8, 19), různými typy minimálně invazivních (14, 18), často artroskopicky asistovaných (15) metod a také otevřenou repozicí a vnitřní fixací (6, 9, 10, 20, 23). Shodujeme se s ostatními autory (14, 19, 24) a u polytraumatizovaných pacientů a u otevřených zlomenin kalkanea provádíme temporární stabilizaci zevním fixátorem z mediální strany, kterou konvertujeme na ORIF v druhé době.

Na našem pracovišti užíváme jako indikační schéma Sandersovu klasifikaci založenou na CT vyšetření (16), podobně jako jiní autoři (15, 22, 23) indikujeme k ORIF kalkaneární LCP z rozšířeného laterálního přístupu zlomeniny typu Sanders II a III. Zlomeniny typu Sanders I léčíme konzervativně. Metodu kombinované repozice a vnitřní stabilizace K-dráty preferujeme u zlomenin typu Sanders IV a u některých pacientů kontraindikovaných k ORIF kalkaneární LCP. Subtalární artrodézu jako primární výkon neindikujeme (6). Vždy vycházíme z CT vyšetření provedených v sagitálních, koronárních a transverzálních řezech. CT 3D rekonstrukce nejsou nezbytně nutné. Souhlasíme s autory (15, 23), že nativní rtg v boční a axiální projekci u tříštivých nitrokloubních zlomenin, kde nalézáme depresi Böhlerova (3) a Gissanova úhlu (14), není postačující.

Vzhledem k riziku ranných komplikací (1, 13) a kompartment syndromu (12) je nutné důsledné předoperační zhodnocení stavu měkkých tkání, správný timing operace a důkladné posouzení ostatních indikačních kritérií. K ORIF preferujeme kalkaneární LCP a rozšířený laterální přístup. Ten nám při dodržení správného operačního postupu umožňuje dokonalé ozřejmení zlomeniny, důslednou repozici kloubu subtalárního a kalkaneokuboidního a stabilní vnitřní fixaci. Cílem této léčby je zejména anatomická rekonstrukce všech kloubních ploch, primárně stabilní osteosyntéza a časná rehabilitace. Kompartement syndrom (KS) nohy je závažnou komplikací, která se v souvislosti se zlomeninou patní kosti vyskytuje až v 10 %. Není-li KS rozpoznán a adekvátně léčen, může vést k těžkému postižení nohy a někdy dokonce i k amputaci. Jedinou adekvátní léčbou je provedení urgentní fasciotomie jako prvního výkonu, a to i v případě otevřené zlomeniny. U KS je v akutní fázi metoda ORIF LCP zcela nevhodná a je nutné ji odložit a provést až s odstupem (12).

Zwipp s pětiletým odstupem hodnotil skupinu 194 pacientů léčených otevřenou repozicí a vnitřní fixací. Dosáhl výborného výsledku ve 46 % případů. Při analýze časných komplikací ve svém souboru 453 pří-

padů ORIF popisuje okrajovou nekrózu u 6,7 %, infekční komplikaci měkkých tkání u 4,3 % a infekci kosti u 2,2 % případů (23).

Sustentakulární přístup je doporučován (5, 21) u izolovaných zlomenin sustentakula a nebo v kombinaci s rozšířeným laterálním přístupem. Minimalizuje riziko poranění nervově cévního svazku v porovnání s mediálním přístupem (modifikovaným McReynoldsovým) (5).

Mediální přístup používá Zwipp u jednoduchých extraartikulárních zlomenin nebo v kombinaci s rozšířeným laterálním přístupem u výrazně dislokovaných zlomenin. U tohoto přístupu je veden operační řez na mediální straně patní kosti v polovině vzdálenosti mezi vnitřním kotníkem a mediálním okrajem nohy. Autoři Vaněček a kol. dosáhli tímto velmi dobrých výsledků ve svém souboru 51 pacientů se 60 dislokovanými zlomeninami ošetřenými z mediálního přístupu (21).

Stehlík a Štulík (19) dosahují výborných výsledků v léčbě dislokovaných zlomenin patní kosti vlastní kombinovanou metodou spočívající v přímé nebo nepřímé repozici a stabilizaci K-dráty. Jejich metoda snižuje riziko vzniku infekčních komplikací a mohou jí být operováni i někteří pacienti kontraindikovaní k ORIF LCP.

Často diskutovanou otázkou je vyplnění defektu v těle patní kosti. Brodt a kolektiv uvádí statisticky vyšší stabilitu patní kosti při osteosyntéze s augmentací, nepoužívá však úhlově stabilní dlahu. Brodt argumentuje dobrou přestavbou trikalciumpfosfátového cementu při augmentaci patní kosti na spongiózní kost během šesti měsíců od operace. V jeho souboru se neliší ani počet komplikací při použití osteosyntézy s výplní a bez ní (4). Zároveň ovšem neuvádí ani výhody použití trikalciumpfosfátu, plné zatížení doporučuje až 3 měsíce po osteosyntéze, což nijak nevybočuje z doporučení jiných autorů (2, 14, 22, 23).

Longino ve své práci srovnává výsledky osteosyntézy patní kosti se spongioplastikou štěpem z pánve a bez ní a neshledává v souboru výraznější rozdíly v konečném výsledku (11).

Elsner hodnotí výsledky u 18 pacientů, kde při osteosyntéze použil augmentaci kalciumfosfátovým cementem. Během tří let nepozoroval zvýšené procento komplikací. Plné zatížení povoloval v průměru po čtyřech týdnech. Ke kompletní resorpci cementu dochází po třech letech (7).

Schildhauer hodnotí časně zatížení patní kosti s augmentací trikalciumpfosfátovým cementem. Neshledal ztrátu repozice při plném zatížení po třech týdnech (17).

Zwipp ve své práci z roku 1989 doporučuje augmentaci defektu v patní kosti spongiózními štěpy, v pozdějších publikacích, kdy k osteosyntéze používá úhlově stabilní implantáty, však již výplň defektu nedoporučuje pro vyšší riziko infekčních komplikací (24).

V našem souboru jsme nezaznamenali rozdíly ve výsledcích pacientů, u kterých jsme provedli nebo neprovedli augmentaci defektu v oblasti neutrálního trojúhelníku. Nezaznamenali jsme vyšší procento komplikací u pacientů s výplní defektu v patní kosti. Zároveň také nedošlo k prodloužení hojení a nutnosti odložení

plné zátěže končetiny u pacientů, kde jsme ponechali defekt bez augmentace. Nezaznamenali jsme ani výraznější ztrátu repozice, to je snížení výšky patní kosti, zkrát délky nebo redislokaci v oblasti zadní kloubní plochy paty. Toto je jistě ovlivněno striktním použitím úhlově stabilní dlahy, která svou pevností zaručuje dostatečnou pevnost osteosyntézy a umožňuje relativně časnou zátěž bez nutnosti augmentace defektu. Souhlasíme se Zwippem, který prokázal na rozsáhlém souboru (24), že při stabilní osteosyntéze LCP dlahou spongioplastika není nutná. Při následných operacích (odstranění implantátů, artrodéza subtalární) jsme zaznamenali dobrou přestavbu resorbovatelného hydroxyapatitového kostního cementu na spongiózní kost. Toto také potvrzují kontrolní rtg snímky 2 roky od operace, kdy je u všech pacientů dokončena přestavba augmentace na spongiózní kost.

ZÁVĚR

Operační léčba dislokovaných nitrokloubních zlomenin spočívající v otevřené repozici z rozšířeného laterálního přístupu a vnitřní fixaci kalkaneární LCP dlahou přináší dobré výsledky. Při srovnání výsledků klinické části této práce jsme došli k závěru, že není statisticky významný rozdíl ve výsledcích osteosyntézy pomocí úhlově stabilní dlahy samotné nebo doplněné augmentací defektu v těle patní kosti, který vzniká po repozici fragmentu zadní kloubní plochy paty. Ani výskyt komplikací nebyl zásadně rozdílný. Na druhé straně jsme nepotvrdili předpokládanou výhodu augmentace, a to dřívější zátěž končetiny

Výplň defektu v těle patní kosti není nutná, nepřináší urychlení hojení ani lepší výsledky léčby.

Literatura

1. Al-Mudhafaffar M, Mofidi A. Wound complications following operative fixation of calcaneal fractures. *Injury*. 2000;31:461–464.
2. Bernischke SK, Sangreozan BJ. Extensive intraarticular fractures of the foot. Surgical management of calcaneal fractures of the foot. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;292:128–134.
3. Böhler L. Diagnosis, pathology and treatment of fractures of the calcis. *J Bone Joint Surg Am*. 1931;29:75–89.
4. Brodt S, Gise A, Schwieger K, Suhm N, Appelt A. Festkörperaugmentation bei Kalkaneustrümmer frakturen. *Unfallchirurg*. 2007;110:1013–1020.
5. Burdeaux BD Jr. The medial approach for calcaneal fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;290:96–107.
6. Clare MP, Sanders RW. Open reduction and internal fixation with primary subtalar arthrodesis of Sanders type IV calcaneus fractures. *Techn Foot Ankle Surg*. 2004;3:963–973.
7. Elsner A, Jubel A, Prokop A, Koebeke J, Rehm KE, Andermah J. Augmentation of intraarticular calcaneal fractures with injectable phosphate cement: densitometry, histology, and functional outcome of 18 patients. *J Foot Ankle Surg*. 2005;44:390–395.
8. Fernandez DJ, Koella CH. Combined percutaneous and minimal internal fixation for displaced articular fractures of the calcaneus. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;290:108–116.
9. Goldzak M, Simon P, Mittlmeier T, Chaussemier M, Chiergatti R. Primary stability of an intramedullary calcaneal nail and an angular stable calcaneal plate in a biomechanical testing model of intraarticular calcaneal fracture. *Injury*. 2014;45(Suppl 1):S49–S53.
10. Kočíš J, Stoklas J, Kalandra S, Čižmář I, Pilný J. Nitrokloubní zlomeniny patní kosti. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2006;73:164–168.
11. Longino D, Buckley R. Bone graft in the operative treatment of displaced intraarticular calcaneal fractures: is it helpful? *J Orthop Trauma*. 2001;15:280–286.
12. Myerson M, Manoli A. Compartment syndrome of the foot after calcaneal fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;290:142–150.
13. Myerson M, Quill GE. Late complications of fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75:331–341.
14. Pompach M, Carda L, Zilka L, Amlang M, Zwipp H. Hřebování patní kosti C-Nail. *Úraz Chir*. 2015;23:31–38.
15. Rammelt S, Gavlik JM, Barthel S, Zwipp H. The value of subtalar arthroscopy in the management of intra-articular calcaneus fractures. *Foot Ankle Int*. 2002;23:906–916.
16. Sanders R, Fortin P, DiPasquale A. Operative treatment in 120 displaced intra-articular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;290:87–95.
17. Schildhauer TA, Baer TW, Josten C, Muhr G. Open reduction and augmentation of internal fixation with an injectable skeletal cement for the treatment of complex calcaneal fractures. *J Orthop Trauma*. 2000;14:309–317.
18. Simon P, Goldzak M, Eschler A, Mittlmeier T. Reduction and internal fixation of displaced intra-articular calcaneal fractures with a locking nail: a prospective study of sixty nine cases. *Int Orthop*. 2015;39:2061–2067.
19. Stehlík J, Štulík J. Kombinovaná metoda léčení zlomenin patní kosti. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2002;69:209–218.
20. Svatoš F, Bartoška R, Skála-Rosenbaum J, Douša P, Pacovský V, Krbec M. Zlomeniny patní kosti léčené dlahovou osteosyntézou-prospektivní studie. Část I: Základní analýza souboru pacientů. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2011;78:126–130.
21. Vaněček L, Malkus T, Dungal P. Léčba zlomenin patní kosti otevřenou repozicí z mediálního přístupu. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2003;70:100–107.
22. Zwipp H, Pasa L, Zilka L, Amlang M, Rammelt S, Pompach M. Introduction of a new locking nail for treatment of intraarticular calcaneal fractures. *J Orthop Trauma*. 2016;30:e88–92.
23. Zwipp H, Rammelt S, Barthel S. Calcaneal fractures- open reduction and internal fixation (ORIF). *Injury*. 2004; 35(Suppl 2):SB46–54.
24. Zwipp H, Tscherne H, Wülker N, Grote R. Der Intraartikuläre Fersenbeinbruch. *Unfallchirurg*. 1989;92:117–129.

Korespondující autor:

Doc. MUDr. Jiří Matějka, Ph.D.

Pod Všemi svatými 75

301 00 Plzeň

E-mail: matejka@fnplzen.cz