

# Operačná liečba intraartikulárnych zlomenín pätovej kosti

## Surgical Treatment of Intra-articular Calcaneal Fractures

V. POPELKA, P. ŠIMKO

Klinika úrazovej chirurgie, FN Bratislava-Kramáre, Slovenská republika

### ABSTRACT

#### PURPOSE OF THE STUDY

The calcaneus is one of the most complex bones in the human body. If fractured, restoration of its anatomy is demanding and displaced fractures may have permanent consequences affecting both daily living and work activities of the patient. In this prospective study, the authors present the results of surgical treatment of 48 dislocated intra-articular fractures of the heel bone.

#### MATERIAL

In the period from September 2006 to September 2009, 48 dislocated intra-articular fractures in 41 patients were surgically treated at the Department of Trauma Surgery in Bratislava-Kramare. Seven (17 %) patients, six men and one woman, had bilateral calcaneal fractures. In the group of 41 patients, 32 (78 %) were men and nine (22 %) were women. The average age of the group was 41 years (range, 16 - 64 years).

#### METHODS

Based on computed tomography scans, the fractures (n=48) were classified according to the Sanders system into Sanders II to IV subgroups. This included 26 Sanders II fractures (54 %), 15 Sanders III fractures (31 %) and seven Sanders IV fractures (15 %). Minimally invasive reduction and osteosynthesis (MIOS) was used to treat 16 Sanders II fractures (33.33 %) and two Sanders IV fractures (4.16 %). Open reduction and internal fixation (ORIF) was employed in 10 Sanders II fractures (20.83 %), all 15 Sanders III fractures (31 %) and one Sanders IV fracture (2.08 %). Four comminuted fractures (8.33 %) classified as Sanders IV fractures were stabilised with an external fixator. The surgical technique was selected in accordance with the bone morphology, soft tissue condition and patient's overall state.

#### RESULTS

The patients were followed up for 6 to 36 months and clinical assessment was based on the Creighton-Nebraska Health Foundation scoring system (C-N score) and the AOFAS Ankle-Hindfoot Scale (A-H score). The functional outcomes were excellent in 25 fractures (52 %), good in nine (18.75 %), less satisfactory in eight (16.6 %) and poor in six fractures (12.5 %). Complications of wound healing were recorded in three fractures (6.25 %) treated by ORIF, and only involved superficial marginal wound necrosis. There was no deep wound infection. Algodystrophic syndrome developed in two cases (4.16 %). X-ray measurements were used to assess the final Böhler's angle, whose value after treatment ranged from 8° to 38°, with an average of 27°.

#### DISCUSSION

At present the selection of an operative technique is being discussed. The advocates of MIOS emphasise a lower complication rate associated with wound healing and the possibility of using this technique when the treated tissues are in a critical condition. The advantage of ORIF lies in exact open reduction and stable osteosynthesis.

#### CONCLUSIONS

The method of percutaneous reduction and osteosynthesis is the optimal treatment for Sanders II dislocated fractures. Severely dislocated fractures (Sanders II and III) require open reduction and plate osteosynthesis. Comminuted fractures should be treated first by external fixation and by arthrodesis at the second stage if problems arise.

**Key words:** ORIF, open reduction and internal fixation, plate osteosynthesis, surgical approaches.

## ÚVOD

Zlomeniny kalkanea sú najčastejšími zlomeninami tarzálnych kostí a predstavujú 2–3 % všetkých zlomenín dospelého človeka. Až 75 % zlomenín päty postihuje jednu z kĺbných plôch kalkanea. Častejšie sa vyskytujú u mužov ako u žien, a to v pomere asi 5:1. Väčšina vzniká pri páde z výšky. Občas sa vyskytujú aj pri priamom náraze na pätu pri dopravných úrazoch (19, 20). Základnou diagnostickou metódou, ktorá podáva presné informácie o lomných líniiach a dislokácii fragmentov a zároveň predurčuje taktiku operácie, je počítačová tomografia.

Pre indikáciu operačnej liečby sú rozhodujúce tieto faktory:

- morfológia zlomeniny
  - dislokácia intraartikulárneho fragmentu väčšia ako 1 mm
  - deformita kalkanea - skrátenie, zníženie, rozšírenie kalkanea a s osovou dislokáciou valgus viac ako 10° a varus viac ako 5°;
- lokálny stav mäkkých tkanív nohy;
- celkový stav (pridružené úrazy a onemocnenia);
- vek;
- compliance pacienta (7, 16, 20, 21).

Cieľom tejto prospektívnej štúdie bolo vyhodnotenie výsledkov u 48 intraartikulárnych zlomenín a vytvorenie algoritmu operačnej liečby zlomenín (schéma 1).

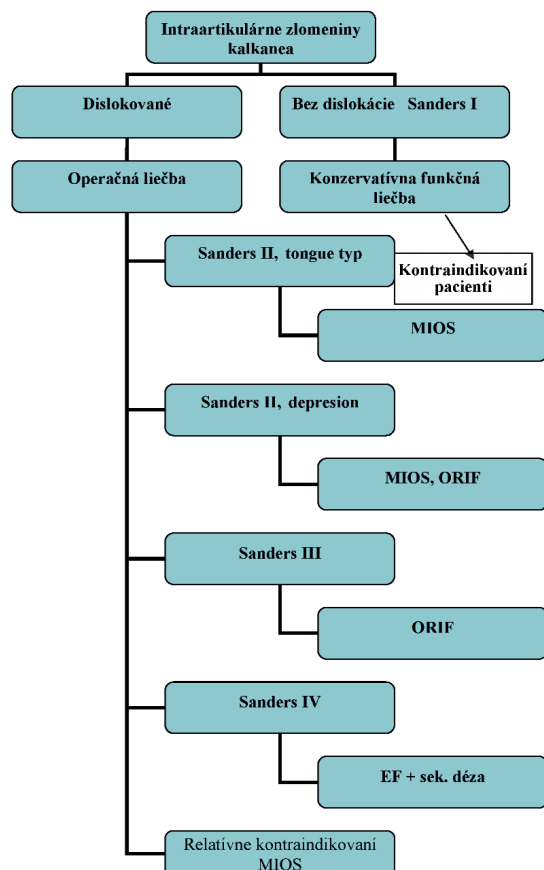


Schéma 1. Algoritmus liečby intraartikulárnych zlomenín kalkanea.

## MATERIÁL A METÓDA

## Súbor pacientov

Za 4-ročné obdobie (9/2006–9/2009) sme na Klinike úrazovej chirurgie Bratislava-Kramáre celkovo zoperovali 41 pacientov, pričom 32 bolo mužov (78 %) a 9 žien (22 %). Súčasné postihnutie oboch piät sa vyskytlo u 7 prípadov (17 %), pričom 6 bolo mužov a 1 žena. Celkový súbor predstavoval 48 vnútrokĺbných zlomenín päty. Priemerný vek nášho súboru bol 41 rokov (16–64). Najčastejším mechanizmom boli pády z výšky v počte 39 (95,12 %) a dvaja pacienti boli súčasťou dopravnej nehody (4,88 %). Z pridružených úrazov sme zaznamenali 5 zlomenín Th-L chrbtice (12,2 %), 3 ďalšie zlomeniny (7,32 %) na tej istej končatine, pričom 1 bola zlomenina talu (2,44 %), 1 zlomenina pilonu tibie, 1 zlomenina vonkajšieho členka. Traja pacienti boli polytraumatizovaní (7,32 %).

Všetci pacienti prešli diagnostickým algoritmom, ktorého súčasťou boli základné rtg projekcie a počítačová tomografia. Zlomeniny súboru (n=48) sme klasifikovali podľa Essex-Loprestiho a Sandersa (5, 14).

Podľa Essex-Loprestiho klasifikácie šlo v 28 prípadoch (58,33 %) o kĺbno-depresný typ (depression), 13 (27,08 %) bolo jazykovitého typu (tongue) a 7 kominutívnych (14,58 %).

Hodnotením počítačovej tomografie jednotlivých zlomenín sme zistili, že 26 zlomenín bolo typu Sanders II (54 %), 15 typu Sanders III (31 %) a 7 typu Sanders IV (15 %). Rozdelenie zlomenín súboru podľa oboch klasifikácií ukazuje tab. 1.

Tab. 1. Rozdelenie súboru podľa morfológie.

Essex-Lopresti		Sanders	
Kĺbno-depresný typ	28 58 %	Sanders II	26 54 %
Jazykový typ	13 27 %	Sanders III	15 31 %
Trieštivý typ	7 15 %	Sanders IV	7 15 %

## Metódy liečby

Operačnú liečbu sme indikovali u všetkých pacientov, ktorí spĺňali indikačné kritéria.

V 16 prípadoch sme pri málo dislokovaných zlomeninách jazykového a kĺbno-depresného typu Sanders II (33,3 %) a u dvoch zlomenín (4,16 %) Sanders IV použili **MIOS** – perkutánnu repozíciu a osteosyntézu. Celkovo MIOS bola použitá pri 18 zlomeninách (37,5 %).

Podľa nášho názoru sú ideálnymi zlomeninami pre MIOS jednoduché zlomeniny jazykovitého typu podľa Essex-Lopresti klasifikácie. U týchto zlomenín je väčšinou zachovaná dĺžka päty a repozícia sa dá urobiť aj bez distrakcie. Repozíciu fraktúry päty robíme Schanzovou skrutkou, ktorú zavádzame do zobákovej časti tuberózneho fragmentu. Jeho rotáciou sa dosiahne repozícia zadnej artikulárnej plochy. Potom nasleduje fixácia fragmentov kanalizovanými skrutkami. U kĺbno-depresných zlomenín sme vykonávali repozíciu podľa

princípov autorov Forgon, Zadavec (6, 19) a Stehlík a Štulík (16) pomocou trojbodovej distrakcie medzi tuberóznym fragmentom kalkanea, distálnu tibiou alebo talus a os cuboideum. Fragментy sme doreponovávali z malých incízií z laterálnej strany päty elevatóriom. Po repozícii nasledovala manuálna kompresia bočných stien kalkanea a perkutánna osteosyntéza tromi až štyrmi kanalizovanými skrutkami. Prvú skrutku sme zavádzali z laterálnej strany priečne pod zadnou artikulárnou plochou, druhá spájala tuberóznym a sustentakulárnym fragmentom a ďalšie dve tuberóznym fragmentom a predným kalkaneárnym výbežkom. Správne postavenie fragmentov sme kontrolovali peroperačne pomocou rtg a od 2009 roku sme začali aj s artroskopickou kontrolou.

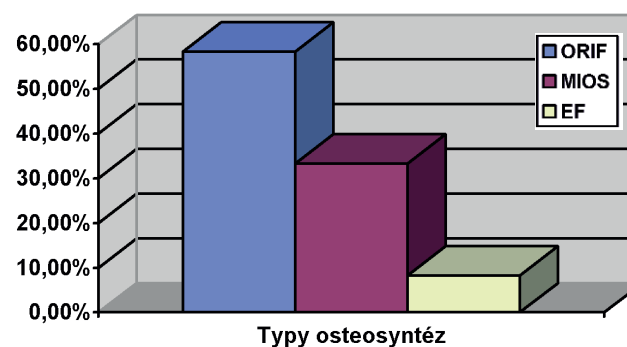
Pri výrazne dislokovaných zlomeninách typu Sanders II, Sanders III a všetkých inveterovaných zlomeninách (viac ako 14 dní po úraze) sme vždy použili otvorenú repozíciu a dlahovú osteosyntézu (**ORIF**). Podľa našej mienky dochádza pri viacfragmentových, výrazne dislokovaných zlomeninách nielen k lineárnemu posunu fragmentov, ale aj k rotácii a presná repozícia je preto možná len otvoreným spôsobom. ORIF sme použili na našom pracovisku v 26 prípadoch (54 %). Repozíciu sme vykonávali podľa princípov operačnej liečby, ktoré popísali vo svojich prácach Rammelt a Zwipp (13, 20, 21). Z rozšíreného laterálneho prístupu Seattle sme urobili najprv otvorenú repozíciu a temporálnu fixáciu Kirschnerovými drôťmi mediálnej steny kalkanea (3, 12). Potom sme pristúpili k repozícii fragmentov zadnej kĺbovej plochy a napokon prednej kalkaneokuboidálnej artikulárnej plochy. U 24 zlomenín (50 %) sme použili rozšírený laterálny prístup. V dvoch prípadoch (4,16 %), kde bola výraznejšia dislokácia mediálnej steny kalkanea a laterálna bola relatívne zachovalá, sme indikovali len mediálny prístup podľa Mc Reynoldsa (11, 18). Na osteosyntézu sme použili v 24 prípadoch (50 %) uhlovo-stabilnú dlahu a u dvoch (4,16 %) štandardnú kalkaneárnú dlahu. Osteosyntézu klasickou dlažkou sme doplnili aj spongioplastikou.

Najväčším problémom operačnej liečby sú trieštivé zlomeniny pätovej kosti. U zlomenín Sanders IV je na mieste otázka, či je vôbec možná rekonštrukcia kĺbových plôch. V prípade prítomnosti väčších fragmentov by sme sa mali pokúsiť o otvorenú repozíciu. Pri mnohopočetných drobných úlomkoch je presná repozícia technicky nemožná. Tu by sme mali trojbodovou distrakciou obnoviť aspoň výšku, dĺžku a os kalkanea a na stabilizáciu kalkanea použiť **externý fixátor**. Takéto riešenie je predpokladom nielen dobrej funkcie nohy, ale v prípade nutnosti je aj dobrým východiskom sekundárnej artrodézy.

Na našom pracovisku nerobíme primárnu artrodézu subtalárneho kĺbu a dávame prednosť uvedenému dvoj-etapovému postupu. Pri prvej operácii distrakciou a externou fixáciou obnovíme tvar kalkanea a v prípade ťažkostí, najneskôr do 2 rokov od prvej operácie, vykonáme sekundárnu artrodézu. Okrem zlomenín Sanders IV indikujeme externú fixáciu u luxačných a otvorených zlomeninách kalkanea a dislokovaných polytraumatizovaných pacientov. Na distrakciu používame dva distraktory. Prvý veľký dvojbodový distraktor je naložený

z laterálnej strany medzi tuberom kalkanea a distálnou tibiou. Ďalší malý distraktor nakladáme medzi tuber kalkanei a os cuboideum. Potom nasleduje manuálna kompresia a perkutánna repozícia so zafixovaním hlavných fragmentov Ki-drôťmi. Po rtg kontrole sa naloží externý fixátor z mediálnej strany nohy medzi tuberom kalkanea, distálnou tibiou a I. metatarzom. V našom súbore sme týmto spôsobom celkovo ošetrili 4 zlomeniny (8,33 %).

Rozdelenie súboru podľa typu operačnej metódy znázorňuje graf 1.



Graf 1. Operačné metódy.

### Čas úraz – operácia

Väčšinu pacientov sme operovali odložene, až po odznení opuchu a po ústupe búl. Časový interval operácia-úraz bol od 6 hodín do 17 dní, s priemerom 8,7 dňa.

### Pooperačná liečba

Do 14 dní od operácie sme naložili ortézu a prebiehala antiedematózna liečba. U stabilnej osteosyntézy (ORIF) sme imobilizáciu odstránili definitívne dva týždne od operácie a začali sme s pasívnou a aktívnou rehabilitáciou nohy. Pri nestabilnej osteosyntéze (MIOS skrutky) sme imobilizáciu predĺžili na 3–4 týždne. U zlomenín liečených externou fixáciou sme odstránili externý fixátor 6 týždňov od operácie a potom sa začalo s rehabilitáciou.

So záťažou pacienti začali 8–12 týždňov po operácii, a to v závislosti od charakteru zlomeniny.

### VÝSLEDKY

Pacientov súboru sme ambulantne sledovali s odstupom 6–36 mesiacov, pričom sme sa zamerali na hodnotenie bolesti a funkcie postihnutej nohy podľa dvoch skórovacích systémov Creighton-Nebraska Health Foundation Assessment score (C-N skóre) a Ankle – Hind-foot scale AOFAS (A-H skóre). Zámerne sme použili oba skórovacie systémy, lebo okrem spoločného hodnotenia bolesti, aktivity a funkcie sa oba systémy odlišujú v hodnotení návratu do zamestnania, stability a osového postavenia nohy (8).

Ďalej sme vyhodnocovali rtg snímky, kde sme si všimli:

- správnosť repozície (Böhlerov a Preisov uhol);
- osovú dislokáciu;

Za dôležité sme pokladali aj vyhodnotenie komplikácií, ktoré sme rozdelili na:

- skoré komplikácie (povrchový a hlboký infekt);
- neskoré komplikácie (poruchy hojenia zlomeniny, zmeny postavenia úlomkov a algodystrofický syndróm).

### Výsledky zlomenín Sanders II

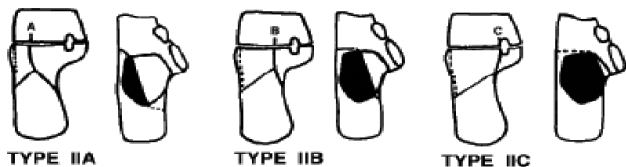


Schéma 2

U dvadsaťšesť jednoduchých zlomenín ( $n=26$ ) typu Sanders II (54 % celého súboru) sme použili perkutánnu repozíciu a osteosyntézu (MIOS) u 16 pacientov (61,5 % podskupiny Sanders II), u ktorých A-H skóre bolo 91 bodov a C-N skóre 93 bodov. Otvorenú repozíciu a internú fixáciu (ORIF) sme vykonali 10 pacientom (38,5 %), kde priemerné A-H skóre bolo 97b a C-N 98b.

V rámci celej podskupiny Sanders II sme v 24 prípadoch (92 %) zistili výborné a dobré funkčné výsledky (80–100b) a len u 2 pacientov (8 %) sme zaznamenali uspokojivý výsledok (70–79b). Zlý výsledok liečby sme v tejto skupine nemali. Hodnoty C-N skóre boli v rozmedzí 72–100 bodov (v priemere 96,4 bodu) a A-H skóre 75–100 bodov (v priemere 96,3). U jedného z týchto dvoch pacientov došlo po dlhovej osteosyntéze k dislokácii zlomeniny následkom pádu zo schodov. Druhá redislokácia nastala po MIOS, pri predčasnom zaťažovaní. V podskupine Sanders II sa vyskytla po ORIF jedna okrajová nekróza rany.

### Hodnotenie rtg výsledkov

Vyhodnotením rtg výsledkov sme zistili, že pokles Böhlerovho uhla bol väčší u skupiny pacientov po MIOS. Uhlovo stabilná dlaha zabezpečovala spoľahlivo veľkosť Böhlerovho uhla a tým aj výšku kalkanea. Pri vyhodnotení Preisovho uhla boli výsledky porovnateľné.

Len v jednom prípade, pri operačnej chybe, došlo k väčšej uhlovej odchýlke – 18°, oproti novej tolerancii (5–10°). Pacientovi táto dislokácia však výrazne neprekážala v bežnom živote, preto sme nepristúpili ku korekcii. Vyhodnotenie pooperačných rtg výsledkov podskupiny zlomenín Sanders II ukazuje tab. 2.

Tab. 2. Výsledné hodnoty uhlov v podskupine Sanders II po celkovej liečbe.

		Böhlerov uhol	Preisov uhol
MIOS / $n=16$ /	Min.-max	12–37°	16–28°
	Priemer	23°	21°
ORIF / $n=10$ /	Min.-max	26–41°	15–31°
	Priemer	34°	22°

### Výsledky po zlomeninách Sanders III

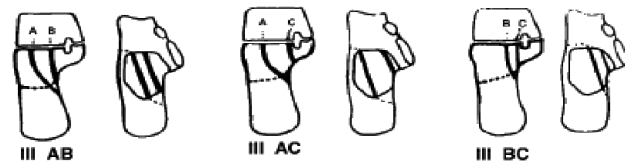


Schéma 3

Všetci pacienti tejto podskupiny  $n=15$  (31 % z celého súboru) boli liečení ORIF metódou. Výborné a dobré výsledky (80–100b) sme dosiahli u 7 (46,6 % podskupiny Sanders III) zlomenín, v 4 prípadoch (26,6 %) uspokojivé (65–79b) a 4 (26,6 %) pacienti skončili so zlým efektom liečby (menej ako 64b). Celkové priemerné A-H skóre predstavovalo hodnotu 83 bodov a C-N 85 bodov.

### Analýza zlých výsledkov

U prvých dvoch zlomenín s bilaterálnou zlomeninou kalkanea u nedisciplinovaného pacienta došlo k redislokácii zlomeniny pri predčasnom zaťažovaní. V ďalších dvoch prípadoch sa nám nepodarilo dosiahnuť anatomicke postavenie zadnej kĺbnej plochy. Preto sme sekundárne vykonali extrakciu osteosyntetického materiálu a subtalárnu dēju s následným dobrým funkčným výsledkom. V prvom prípade stúplo A-H skóre zo 63 na 82 bodov a C-N skóre zo 65 na 85 bodov a v druhom sa zvýšilo A-H skóre zo 65 na 83 bodov a C-N skóre zo 68 na 86 bodov.

Rovnako ako výsledky po ORIF v prvej podskupine zlomenín Sanders II, aj pri zlomeninách Sanders III sa potvrdilo, že uhlovo-stabilná dlaha zachovala dobré hodnoty Böhlerovho uhla. Rtg výsledky zobrazuje tab. 3.

V podskupine Sanders III sme zaznamenali jednu komplikáciu hojenia rany. Išlo o okrajovú nekrózu rany.

Tab. 3. Výsledné hodnoty uhlov v podskupine Sanders III po celkovej liečbe.

		Böhlerov uhol	Preisov uhol
ORIF	Min.-max	26–43°	16–35°
	Priemer	33°	24°

### Výsledky po zlomeninách Sanders IV

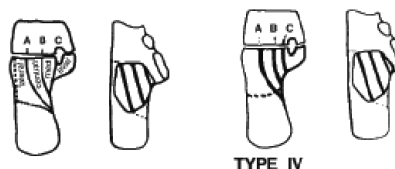


Schéma 4

Na našom pracovisku sme riešili celkovo  $n=7$  zlomenín (14,58 % celkového súboru) kalkanea typu Sanders IV. V 4 prípadoch sme primárne nasadili externý fixátor v kombinácii s Ki-drôťmi (57,14 % podskupiny Sanders IV). U dvoch (28,57 %) sme použili MIOS (Ki-drôty a skrutky) a v jednom prípade (14,28 %) ORIF dlhovou osteosyntézou. Na základe vyhodnotenia vý-



sledkov liečby môžeme konštatovať, že podstatne lepšie výsledky sme dosiahli pri liečbe externým fixátorom ako MIOS alebo ORIF. U externej fixácie vo všetkých prípadoch zostala zachovaná výška, dĺžka a os kalkanea až do definitívneho zhojenia, čo potvrdzujú hodnoty Böhlerovho uhla. Ani v jednom prípade, napriek rozvíjaniu sa postraumatickej artrózy, sme zatiaľ nemuseli pristúpiť k artrodéze. Samotnú MIOS považujeme u kominutívnych zlomenín za nespoľahlivú. U ORIF je zasa príliš vysoké riziko infekcie a retencia skrutiek v malých fragmentoch je slabá.

Pacientov po MIOS a ORIF sme zaradili na sekundárnu subtalárnu dëzu. Pre malé množstvo pacientov tejto podskupiny uvádzame výsledky každej zlomeniny izolovane v tab. 4.

Tab. 4. Funkčné a rtg výsledky po zlomeninách Sanders IV.

Fraktúra č.	OS	A-H	C-N	Böhler/Preis po Th
1	EF	85	85	35/23
2	EF	91	95	38/22
3	EF	93	95	33/24
4	EF	78	85	28/24
5	MIOS	37	42	8/35
6	MIOS	57	58	13/32
7	ORIF	71	75	26/25
Priemer	4/2/1	73	76	26/26

#### Infekt a ostatné komplikácie podskupiny Sanders IV

V jednom prípade po ORIF k povrchovej okrajovej nekróze operačnej rany. U MIOS a EF nedošlo ku komplikáciám hojenia rany. Ani v jednom prípade sme neznamenali hlboký infekt.

V dvoch prípadoch podskupiny sme museli pacientov celkovo preliečiť na algodystrofický syndróm.

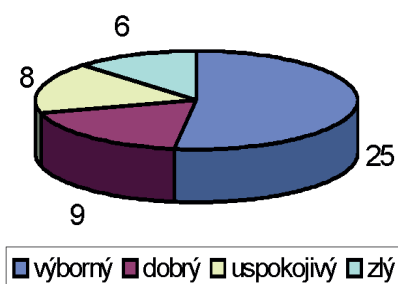
#### Celkové výsledky

Výsledky liečby sme hodnotili podľa C-N Creighton-Nebraska Health Foundation Assessment score a Ankle – Hindfoot scale AOFAS (A-H skóre). Za výborný výsledok liečby sme považovali interval 90–100b, za dobrý 80–89b, uspokojivý 65–79b a menej ako 64 za zlý). Podľa Creighton-Nebraska Health Foundation Assessment score). Výsledky liečby znázorňuje tab. 5 a graf 2.

Tab. 5. Prehľad výsledkov celého súboru.

Klasifikácia	C-N skóre	A-H skóre AOFAS
Sanders II	96,38 (72–100)	96,34 (75–100)
Sanders III	85 (75–100)	83 (68–100)
Sanders IV	76 (42–95)	73 (37–93)

Zo 48 zlomenín kalkanea sme u 25 zlomenín (52 %) dosiahli výborné výsledky, v 9 prípadoch boli výsledky dobré (18,75 %), po 8 zlomeninách (16,6 %) bola funkcia uspokojivá a po 6 (12,5 %) zlá. Celkovo sme zaznamenali tri komplikácie hojenia rán po ORIF (6,25 %). išlo o okrajovú nekrózu rany. V dvoch prípadoch



Graf 2. Výsledky celého súboru.

(4,16 %) sa vyskytol algodystrofický syndróm. Z rtg výsledkov sa hodnotil výsledný Böhlerov uhol, ktorý po liečbe predstavoval hodnotu 8°–38° s priemerom 27°.

#### DISKUSIA

V operačnej liečbe intraartikulárnych zlomenín kalkanea zatiaľ stále nie je zjednotený názor na operačný prístup. Zástancovia miniinvazívnych prístupov (MIOS) argumentujú tým, že perkutánna repozícia a osteosyntéza má podstatne širšie indikačné pole ako otvorené metódy. Zatiaľ čo operácia otvoreným spôsobom je kontrindikovaná pri lokálnom zlom stave mäkkých tkanív nohy a u pacientov s celkovým zlým stavom, pri miniinvazívnych prístupoch je možná (6, 16, 19). Výhodou otvorených metód je zasa presná repozícia fragmentov a stabilná osteosyntéza, s možnosťou rýchlej rehabilitácie (1, 4, 10, 13). Vážnym argumentom protagonistov miniinvazívnych metód sú aj častejšie povrchové a hlboké infekty. Po ORIF je riziko vzniku okrajových nekróz 0,4–14 % (2, 13, 20, 21). Pri kombinácii laterálneho a mediálneho prístupu pozoroval Stephenson až v 27 % vznik okrajových nekróz (17).

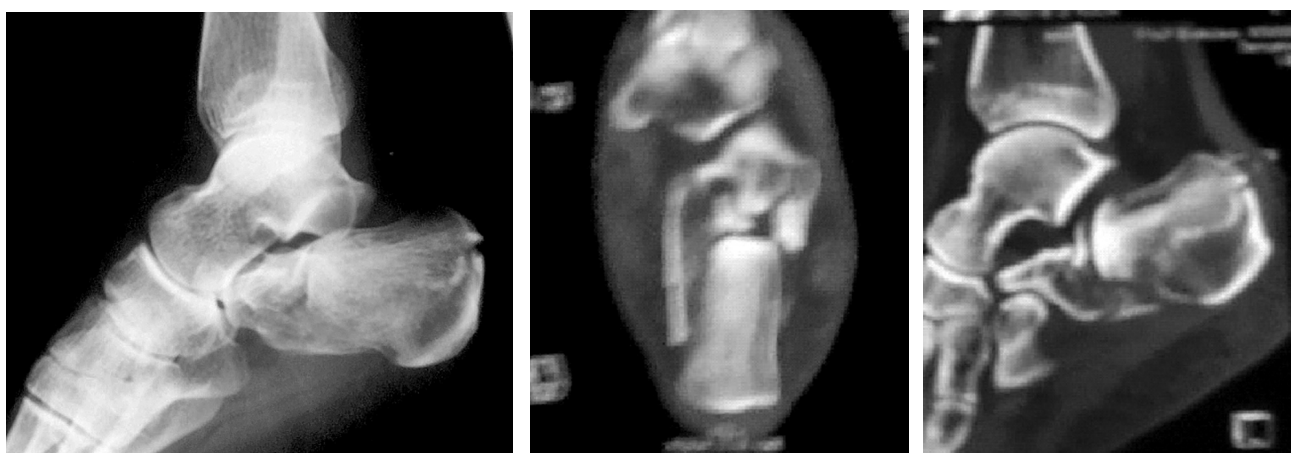
Forgon a Zadavec dosiahli trojbodovou distrakciou a perkutánou osteosyntézou až 88 % výborných a dobrých výsledkov (6). Schepers mal pri MIOS 73 % výborných a dobrých výsledkov (15). Stehlík, Štulík použili na trakciu Ki-drôt upevnený v kovovej podkove. Ťahom tuberózneho fragmentu, perkutánou repozíciou a osteosyntézou Ki-drôtmí dosiahli u 16,9 % pacientov výborné výsledky, v 55,6 % dobré výsledky, v 15 % uspokojivé a v 12,5 % zlé výsledky (16). Rammelt indikuje miniinvazívnu osteosyntézu a externú fixáciu u polytraumatizovaných pacientov a u pacientov s „kritickou kondíciou“ – diabetikov, fajčiarov, imunodeficientných stavov a pri zlom lokálnom stave kože. Tvrdí, že zatvorené metódy majú významné miesto aj pri otvorených zlomeninách kalkanea a dajú sa nimi dobre liečiť málo posunuté zlomeniny pätovej kosti Sanders II (13).

Zástancovia ORIF Zwipp a kol. referovali o 72 % výborných a dobrých výsledkoch vo veľkom súbore 453 zoperovaných zlomenín, pričom okrajová nekróza rany sa objavila len v 6,7 %, povrchový infekt v 4,3 % a hlboký infekt kosti v 2,2 %. Ani v jednom prípade nemuseli končatinu amputovať (20, 21). Sanders dosiahol u 546 pacientov liečených dlahovou osteosyntézou až 86 % výborných a dobrých výsledkov a z komplikácií sa

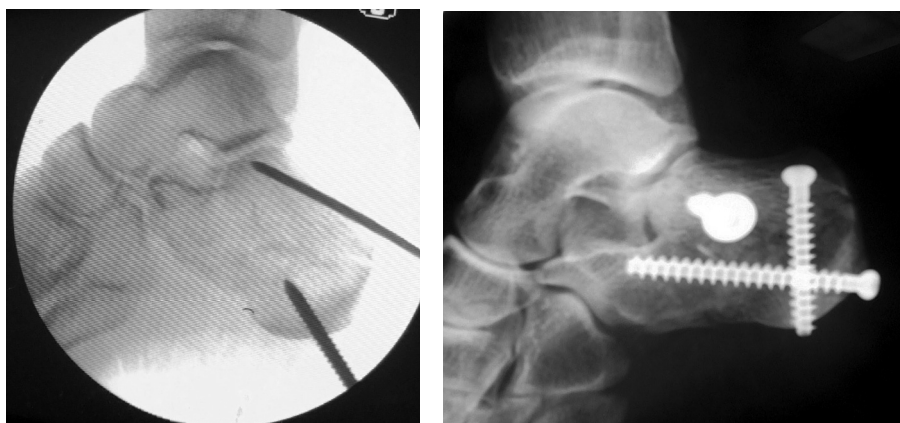
vyskytlo len 10,2 %. Tu išlo o okrajovú nekrózu rany, v 2,2 % o hlboký infekt kosti. V 0,3 % došlo ku amputácii a v 0,2 % k neprehojeniu zlomeniny (14). Kočíš a spol. u 32 pacientov použili dlahovú osteosyntézu a v 36 % mali veľmi dobré výsledky, 44 % bolo s dobrou funkciou, 17 % s uspokojivou a 3 % mali zlú funkciu (9).

Na Klinike úrazovej chirurgie Bratislava-Kramáre sme MIOS indikovali pri málo dislokovaných zlomeninách typu Sanders II, kde sme v 10 prípadoch (33 %) dosiahli výborné a dobré výsledky, bez ranových komplikácií. Pri rtg kontrolách sme zistili väčší pokles Böhlerovho uhla oproti ORIF. U zlomenín Sanders III sme MIOS nevykonali a v podskupine Sanders IV u 2 pa-

cientov (4,1 %) boli zlé výsledky liečby. ORIF sme použili u 10 pacientov (20,8 %) Sanders II s výraznou dislokáciou, kde sme dosiahli výborné výsledky. Pri 15 (31 %) zlomeninách Sanders III sme otvorenou repozíciou a osteosyntézou dosiahli u 7 zlomenín (14,5 %) výborné a dobré výsledky, v 4 prípadoch (8,3 %) uspokojivé a u 4 zlomenín (8,3 %) zlé výsledky. V podskupine Sanders IV sme ORIF použili jedenkrát s uspokojivým výsledkom liečby. U podskupiny Sanders IV sa nám u 4 pacientov (8,3 %) najlepšie osvedčila externá fixácia, pri ktorej boli nielen najlepšie funkčné a rtg výsledky ale sme nezaznamenali ranové a iné komplikácie. Niektoré výsledky operačnej liečby u nášho súboru ukazujú obrázky 1–23.



Obr. 1–5. Zlomenina Sanders II u 21-ročnej ženy riešená MIOS a asistovanou artroskopiou.

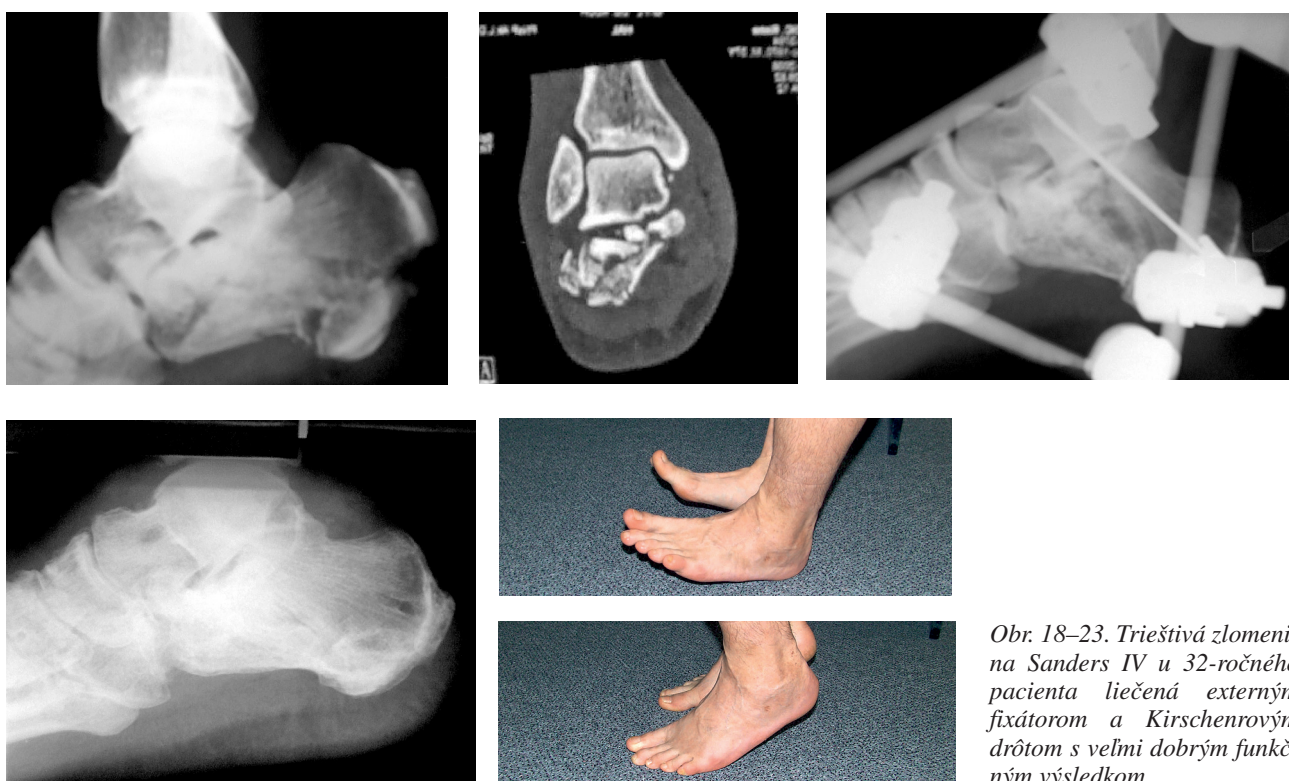


Obr. 6–10. 52-ročný pacient s luxačnou zlomeninou päty Sanders III a zlomeninou fibulárneho členku.





Obr. 11–17. 47-ročný pacient s dislokovanou zlomeninou Sanders II po ORIF.



Obr. 18–23. Trieštivá zlomenina Sanders IV u 32-ročného pacienta liečená externým fixátorom a Kirschenrovým drôtom s veľmi dobrým funkčným výsledkom.

## ZÁVER

V našej prospektívnej štúdii sme vyhodnotili výsledky operačnej liečby u 48 intraartikulárnych zlomenín pätovej kosti, ktoré sme klasifikovali podľa Sandersa. V závislosti od morfológie zlomeniny a celkového stavu pacienta sme indikovali tri spôsoby operačnej liečby, a to perkutánnu repozíciu a osteosyntézu kanalizovanými skrutkami, otvorenú repozíciu a dlahovú osteosyntézu a externý fixátor doplnený adaptačnou osteosyntézou Kirschnerovými drôťmi.

Na základe našich výsledkov sme vytvorili terapeutický koncept, ktorý sme zahrnuli do algoritmu a nasledujúcich odporúčaní:

1. U zlomenín typu Sanders II, Essex-Lopresti tongue typ je metódou voľby perkutánnu repozíciu a osteosyntézu skrutkami
2. Dislokované fraktúry Sanders II, Essex-Lopresti depression typ je výhodnejšia otvorená repozíciu a dlahová osteosyntéza. Pri málo dislokovaných zlomeninách tohto typu je na mieste perkutánnu repozíciu a fixácia skrutkami.
3. Zlomeniny Sanders III odporúčame riešiť dlahovou osteosyntézou
4. U trieštivých zlomenín typu Sanders IV primárne je dôležité obnoviť vonkajšiu morfológiu kalkanea externou fixáciou a až sekundárne je možné použiť podľa ťažkostí pacienta subtalárnu dēju
5. Metódou voľby otvorených intraartikulárnych zlomenín kalkanea a zlomenín kalkanea u polytraumatizovaných pacientov je urgentná externá fixácia.
6. Pacientom, ktorí sú relatívne kontraindikovaní pre vek, lokálny stav mäkkých tkanív, celkové ochorenia (diabetes melitus, ischémia dolných končatín...), odporúčame vykonať MIOS.

## Literatúra

1. BAJAMMAL, S., TORNETTA, P., SANDERS, D., BHANDARI, M.: Displaced intraarticular calcaneal fractures. *J. Orthop. Trauma*, 19: 360–364, 2005.
2. BERNIRSCHKE, S. K., SANGEORSEAN, B. J.: Extensive intra-articular fractures of the foot. *Surgical management of calcaneal fractures. Clin. Orthop.*, 292: 128–141, 1993.
3. BUCKLEY, R. E.: Evidence for the Best Treatment for Displaced Intra-articular Calcaneal Fractures, *Acta Chir. orthop. Traum. čech*, 77: 179–185, 2010.
4. EASTWOOD, D. M., GREGG, P. J., ATKINS, R. M.: Intra-articular fractures of the calcaneum, Part II, Open reduction and internal fixation by the extended lateral transcalcaneal approach, *J. Bone Jt Surg.*, 75-B: 189–195, 1993.
5. ESSEX-LOPRESTI, P.: The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis, *Brit. J. Surg.*, 39: 395–419, 1952.
6. FORGON, M., ZADRAVECZ, G.: *Die Kalkaneusfraktur*, Berlin, Springer-Verlag 1990, 1–104.
7. HEGER, T., ŠIMKO, P., GRAUZEL, J., POPELKA, V.: Ako správne ošetrovať zlomeniny pätovej kosti. *Lek. Obz.*, 56: 7–8, 331–337, 2007.
8. KITAOKA, H. B., ALEXANDER, I. J., ADAALAR, R. S., NUNLEY, J. A., MEYERSON, M. S., SANDERS, M.: Clinical rating system for the ankle, hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes *Foot ankle Int.*, 15: 349–353, 1994.
9. KOČIŠ, J., STOKLAS, J., KALANDRA, S., ČIŽMÁŘ, I., PILNÝ, J.: Nitrokloubní zlomeniny patní kosti. *Acta Chir. orthop. Traum. čech*, 73: 164–168, 2006.
10. KOSKI, A., KUOKKANEN, H.: Postoperative wound complications after internal fixation of closed calcaneal fractures a retrospective analysis of 126 consecutive patients with 148 fractures *Scand. J. Surg.*, 94: 243–245, 2005.
11. McREYNOLDS, J. S.: Open reduction and internal fixation of calcaneal fractures, *J. Bone Jt Surg.*, 54-B: 176–177, 1972.
12. RAK, V., IRA, D., MAŠEK, M.: Operative treatment of intra-articular calcaneal fractures with calcaneal plates and its complications, *Indian J. Orthop.*, 43: 271–280, 2009.
13. RAMMELT, S., AMLANG, M., BARTHEL, S., ZWIPP, H.: Minimally-invasive treatment of calcaneal fractures. *Injury Int. J. Care injured*, 35: 55–63, 2004.
14. SANDERS, R., FORTIN, P., DIPASCALE, A.: Operative treatment in 120 displaced intra-articular calcaneal fractures, Result using a prognostic computed tomographic scan classification. *Clin. Orthop.*, 290: 87–95, 1993.
15. SCHEPERS, T.: Percutaneous treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures. *J. Orthop. Sci.*, 12: 22–27, 2007.
16. STEHLÍK, J., ŠTULÍK, J.: Zlomeniny patní kosti, *Galén* 2005.
17. STEPHENSON, J. R.: Treatment of displaced intra-articular fractures of the calcaneus using medial and lateral approaches, internal fixation, and early motion, *J. Bone Jt Surg.*, 69-A, 1: 115–130, 1987.
18. VANĚČEK, L., MALKUS, T., DUNGL, P.: Léčba zlomenin patní kosti otevřenou repozicí z mediálního přístupu, *Acta Chir. Orthop. Traum. čech.*, 70: 100–107, 2003.
19. ZADRAVECZ, G., SZEKERES, P.: Late results of our treatment method in calcaneus fractures. *Aktuelle Traum.*, 14: 218–226, 1984.
20. ZWIPP, H., RAMMELT, S., BARTHEL, S.: Calcaneus fractures open reduction and internal fixation (ORIF). *Injury Int. J. Care injured*, 35: 46–54, 2004.
21. ZWIPP, H.: *Chirurgie des Fusses*, Wien, New York, Springer 1994.

MUDr. Vladimír Popelka, Ph.D.  
Klinika úrazovej chirurgie SZU  
Limbova 5  
83303 Bratislava-Kramáre  
SR  
E-mail: popelkavlado@centrum.sk