

# Periferní zlomeniny talu – střednědobé výsledky operační léčby

## Peripheral Fractures of the Talus. Mid-Term Results

M. PEML, P. KÁLAL, P. KOPAČKA, M. KLOUB

Oddělení úrazové chirurgie, nemocnice České Budějovice, a.s.

### ABSTRACT

#### PURPOSE OF THE STUDY

Peripheral fractures of the talus (lateral talar process and posterior talar process) are rare injuries, easy to miss on examination due to their location and clinical manifestation. They account for 0.3% to 1.0% of all fractures of the talus. An incorrect or late treatment of talar process fractures can result in permanent pain, impingement syndrome, healing in malposition, pseudoarthrosis development and also, due to joint instability, in a potential development of severe subtalar arthritis. The aim of this retrospective study was to evaluate the results of surgical management of these fractures in our department.

#### MATERIAL AND METHODS

The study included 14 adult patients with fractures of the peripheral talar processes who met the criteria of the retrospective study and were treated in our department between 2008 and 2014. All patients underwent clinical examination with evaluation based on the AOFAS Ankle-Hindfoot score, VAS score and radiographic evidence of arthritis. Follow-up ranged from 24 to 95 months. The average age of the patients at the time of surgery was 34 years (range, 21–59 years); there was one woman and 13 men. All underwent pre-operative CT scanning. The surgical procedure included open reduction and internal fixation (ORIF) which, in indicated cases, was preceded by partial or total removal of the processes.

#### RESULTS

Of the 14 patients, seven were treated for fractures of the lateral talar process (LTP group) and seven for the posterior talar process (PTP group). All fractures healed completely. The median AOFAS score was 87 (72–100) points in the LTP group, and 84 (58–100) points in the PTP group. Excellent and good results on the AOFAS Ankle-Hindfoot scale were achieved in 10 (72%), satisfactory in two (14%) and poor in two (14%) patients. Of the LTP group, six patients (86%) showed the VAS score  $\leq 3$ , and one (14%) had the VAS score = 4. In the PTP group, the VAS score  $\leq 3$  was reported by three (43%) and values of up to 5 by four (57%) patients.

Arthritis in the talocrural and subtalar joints was evaluated as zero or grade 1 in 11 (79%) of all patients; of these 11 patients only two (14%) had a VAS score higher than 3. Only one patient had marginal wound necrosis; no deep wound infection was recorded.

#### DISCUSSION

The majority of fractures in our group were due to falls from a height or traffic accidents, which is in accordance with the literature data. In about 70% of these injuries, more parts of the leg are affected and, therefore, a thorough medical inspection is necessary. These mechanisms of injury most frequently produce type II LTP fracture (Hawkins classification). Four patients with a LTP fracture, who had the process partially removed, achieved good results on the AOFAS scale and the VAS score less than or equal to 3. As also published in the literature, the removal of small fragments has no crucial effect on ankle stability.

#### CONSLUSIONS

An adequate surgical treatment of displaced peripheral fractures of the talar processes provides good functional outcomes. In fractures with associated leg injuries or high-energy traumata, the prognosis is poorer. Fractures of talar processes often show symptoms and signs similar to those of more serious forms of dislocation of the talus and therefore a careful assessment of standard X-ray images taken for a “swollen ankle” is necessary. If the findings are not clear, CT examination is indicated.

**Key words:** fracture, talus, processus lateralis tali, processus posterior tali.

## ÚVOD

Zlomeniny periferních výběžků talu - *processus lateralis tali* (PLT) a *processus posterior tali* (PPT) - jsou vzácné zlomeniny. Mechanismus vedoucí k těmto zlomeninám je nejčastěji distorzní poranění hlezna. Zlomeniny obou výběžků mohou být způsobeny jak nízkoeenergetickým způsobem (např. sportovní úrazy), tak vysokoenergetickým mechanismem (pády z výšky nebo dopravní nehody). Dle polohy nohy při úrazu následně vznikají jednotlivé typy zlomenin. Vlastní mechanismus vzniku zlomeniny laterálního výběžku je poměrně složitý. Dříve udávaný postulát kombinace dorziflexe a inverze nohy, typický u snowboardistů (5, 19), se dnes dle biomechanických a klinických studií ukazuje jako pouze jeden z možných mechanismů. Uvádí se kombinace osově komprese, dorziflexe, everze a pronace nohy (7, 18, 22). Rovněž se může uplatnit efekt louskáčku „nutcracker effect“, kdy je laterální výběžek zmáčknut mezi vnější koník a patní kost (18). Zlomeniny *processus posterior tali* (PPT) jsou většinou způsobeny avulzním mechanismem při kombinaci pohybů dorziflexe a pronace nohy u zlomenin mediálního hrbolku (1, 11), plantární nebo dorzální flexe a inverzí nohy u zlomenin laterálního hrbolku (4, 5, 16, 23). Klinický nález u zlomenin periferních výběžků talu se od těžšího poranění vazivových struktur v oblasti talokrurálního kloubu příliš neodlišuje. Zlomeniny PLT mají stejný klinický nález jako těžší poranění vazivových struktur v oblasti zevního kotníku – otok, hematoma, palpační bolestivost v oblasti laterálního kotníku a bolestivý pohyb v hleznu (2, 5, 8, 13). Výjimečně otok nemusí být přítomný (9). Ke standardně prováděným projekcím na hlezo patří AP, mortis-view (20° vnitřní rotace hlezna) a laterální projekce. V boční projekci může být PLT označován jako V znamení, které při jeho zlomenině je pozitivní v případě, že je tvar V porušen (obr. 1) (21). Ne vždy jsou na rtg snímcích, ale tyto zlomeniny jasně vidět (obr. 2, 5). Proto při podezření na tuto zlomeninu je nutné provést CT (5, 6, 8, 18, 22), které přesně ukáže velikost fragmentu, dislokaci, kominuci a určí tak další postup. U zlomeniny PPT bývá přítomen otok a bolestivost v oblasti zadní části hlezna (4, 5). Je často pozitivní zadní talární impingement test – převedení hlezna pasivně do hyperplantiflexe, která se projeví jako bolest v zadní části hlezenního kloubu. Dále může být bolestivý pasivní i aktivní pohyb palcem (5, 23). Někdy může být zlomenina PPT zaměněna s *os trigonum*, která vznikne jako oddělené sekundární osifikační centrum. Ve většině případů však srůstá s talem. (3, 12, 23).

Nesprávná či opožděná léčba zlomenin výběžků talu může vést k trvalé bolestivosti, impingement syndromu, zhojení v malpozici, vytvoření pakloubu a v důsledku vzniklé nestability i k možnému vzniku těžké subtalární artrózy (1, 5, 11, 17, 18, 19, 22, 23).

Literatura je v této oblasti poměrně chudá. Cílem naší retrospektivní studie bylo proto zhodnocení střednědobých výsledků operační léčby těchto zlomenin na našem oddělení.

## MATERIÁL A METODIKA

## Soubor

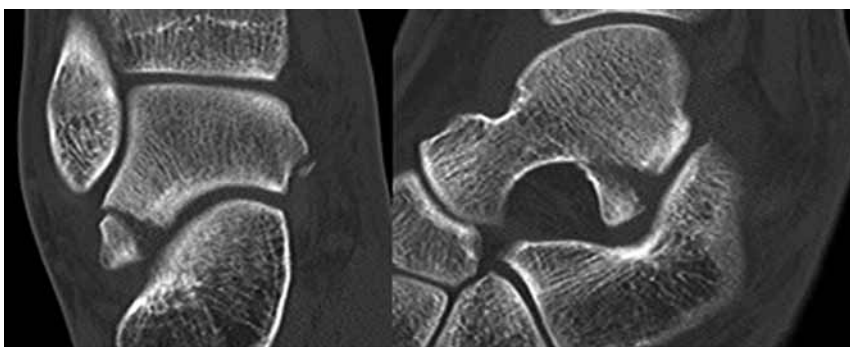
Do retrospektivní studie byly zahrnuty všechny zlomeniny periferních výběžků talu u pacientů ve věku od 18 do 80 let, které byly operovány na našem oddělení v letech 2008–2014. Tato kritéria splnilo celkem 16 pacientů. Všichni pacienti byli pozváni ke klinickému vyšetření, ke kterému se dostavilo 14 pacientů. Bylo provedeno zhodnocení dostupné dokumentace a vlastní klinické vyšetření. Průměrný odstup operace-klinické vyšetření byl 49 měsíců (24–95). Průměrný věk pacientů v době operace byl 34 let (21–59). V souboru byla 1 (7 %) žena a 13 (93 %) mužů. Celkem bylo operováno 7 zlomenin *processus lateralis tali* (PLT) a 7 zlomenin *processus posterior tali* (PPT). Na základě předoperačně zhotoveného CT vyšetření s 2D rekonstrukcemi ve 3 standardních rovinách (obr. 3, 6) byly zlomeniny rozděleny následujícím způsobem: zlomeniny PLT byly rozděleny podle Hawkinsovy klasifikace do 3 skupin – I. jeden



Obr. 1. Rtg hlezna – boční projekce s vyznačením porušení V-linie.



Obr. 2. Rtg hlezna – AP projekce, šipka ukazuje zlomeninu *processus lateralis tali*.



Obr. 3. CT zlomeniny *processus lateralis tali* – laterální a koronární projekce.

fragment s linií jdoucí od talofibulární plochy výběžku až do talokalkaneární části II. kominutivní zlomenina obou předchozích částí výběžků III. avulzní zlomeniny. Zlomeniny PPT klasifikovány nebyly.

### Operační postup

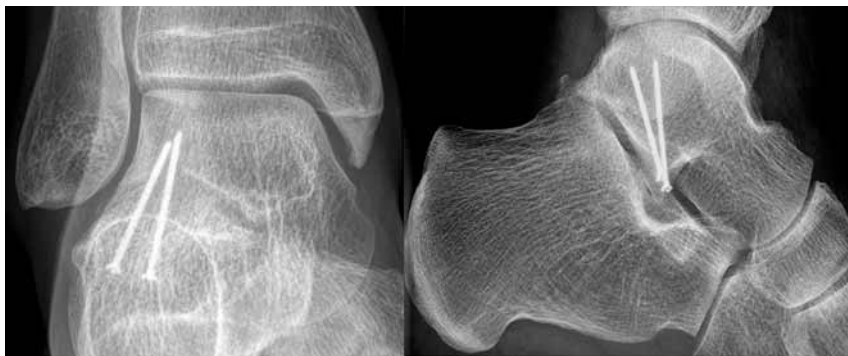
Operační postup byl indikován při dislokaci fragmentů o více než 2 mm nebo přítomnosti výrazné kominuce s dislokací. Všichni pacienti byli operováni odloženě, odstup úraz-operace byl průměrně 9 dnů (6–15) dnů. Ve 2 případech (14 %) byla z důvodu subtalární luxace provedena urgentní repozice v krátké celkové anestezii, 1× byla následně naložena rozstřížená sádrová fixace a 1× naložen zevní fixátor. Definitivní řešení bylo provedeno po oplasknutí otoku.

Pro ošetření zlomenin *processus lateralis tali* byl nejčastěji použit modifikovaný Ollierův přístup. Pacient ležel na zádech s kyčlí vypodloženou klínem na stejné straně. Standardně byl použit turniket. Pod rtg zesilovačem

byla cílena incize, která začíná 2 cm před a 1 cm pod apexem laterálního kotníku a směřovala ventrodistálně na dorzum nohy. Po protnutí kůže následovala preparace měkkých tkání, v distálním pólu rány je nutno se vyvarovat poškození *n. suralis*. Retinakulum bylo rozpolceno ve směru kožní incize a byl obnažen *processus lateralis tali*.

Při zlomenině *tuberculum mediale processus posterior tali* byl užit posteromediální přístup, kdy pacient může ležet jak na zádech, tak na břiše. Incize byla opět cílena pod rtg zesilovačem, uprostřed vzdálenosti mezi mediálním kotníkem a mediálním okrajem Achillovy šlachy byla provedena lehce zakřivená incize, tupou preparací ozřejměny struktury za mediálním kotníkem – šlacha *m. tibialis posterior* a *flexor digitorum longus*, a *tibialis posterior* a *n. tibialis* byly odtaženy mediálně, šlacha *flexor hallucis longus* laterálně (leží ve žlábků mezi oběma hrbolky). Výhodné je šetrně uvolnit nervově-cévní svazek a dosáhnout tak lepšího přístupu k zlomenině. Nakonec bylo protnuto kloubní pouzdro a identifikován mediální

hrbolek. Rtg zesilovač zde může pomoci při rozpacích odlišení od zadní hrany tibie. Při zlomenině *tuberculum laterale processus posterior tali* byl užit posterolaterální přístup. Pacient ležel na břiše nebo na kontralaterálním boku. Vertikálně umístěná incize cílená pod rtg zesilovačem probíhala mezi laterálním kotníkem a laterálním okrajem Achillovy šlachy. Při preparaci v podkoží je nutno šetřit *n. suralis* a *v. saphena parva*. Po protnutí hluboké fascie se ukáže svalové břicho *m. flexor hallucis longus*, které bylo odtaženo mediálně a z krátké artrotomie bylo proniknuto ke zlomenině. Po anatomické repozici byla prováděna kompresní osteosyntéza tahovými šrouby z instrumentaria 2.0 mm Compact Hand (Synthes, West Chester, USA) (obr. 4). V případě kominutivních zlomenin byla provedena extirpace drobných fragmentů, výplach kloubu a fixace vhodných fragmentů. Dále byla provedena osteosyntéza přidružených zlomenin, pokud byla indikována. Pooperačně byla dle povahy zlomenin naložena ortéza, u komplexnějších poranění sádrová fixace, stehy byly extrahovány mezi 12.–14. pooperačním dnem. Délka fixace byla úměrně prodloužována dle závažnosti poranění, a to od 2–6 týdnů. Po sejmutí fixace pacienti začínali s vedenou rehabilitací, částečný došlap byl povolen opět dle druhu poranění mezi 6–12 týdnem. Plný došlap byl povolen od 8. do 12. týdne od operace. Rtg kontroly byly prováděny za 6 týdnů, 3, 6 a 12 měsíců.



Obr. 4. Pooperační rtg snímky – AP a boční projekce – zlomenina *processus lateralis tali*.



Obr. 5. Rtg snímky zlomeniny *processus posterior tali* – boční a AP projekce zlomeniny vyznačeny šipkami.



Obr. 6. CT snímky – laterální, koronární a horizontální projekce – zlomeniny *processus posterior tali*.



**Zhodnocení**

Pacienti byli klinicky hodnoceni dle AOFAS Ankle-Hindfoot skóre, VAS skóre v rozmezí 0–10 (0 žádná bolest – 10 maximální bolest). Přítomnost artrózy hlezenního a subtalárního kloubu byla zhodnocena pomocí rentgenového vyšetření. Hodnocení bylo provedeno podle schématu: 0. st. – normální či subchondrální skleróza, I. st. – přítomnost osteofytů bez zúžení kloubní štěrbiny, II. st. – zúžení kloubní štěrbiny s nebo bez osteofytů, III. st. – téměř či úplné vymizení kloubní štěrbiny či její deformace.

K výpočtu hodnot aritmetického průměru a mediánu byl použit program Microsoft Excel 2016.

**VÝSLEDKY**

Mechanismus úrazu byl 6× (43 %) pád z výšky, 4× (29 %) dopravní nehoda, 2× (14 %) sportovní úraz – pád při horolezectví, 1× (7 %) úder startovací šlapkou u motorky. V 10 (71 %) případech byly zlomeniny doprovázeny dalším poraněním v oblasti nohy, ať už jednostranné či dvoustranné, 1× (7 %) bylo poranění v rámci polytraumatu. Nejčastější přidružené poranění byla zlomenina talu 4× (29 %), a to buď zlomenina krčku talu či trochley, dále zlomeniny v oblasti středonoží a předonoží nebo zlomenina kotníků.

V našem souboru 14 pacientů bylo operováno 7 pacientů se zlomeninou *processus lateralis tali* a 7 pacientů se zlomeninou *processus posterior tali*. Celkem se zhojilo 14 zlomenin (100 %).

Medián AOFAS skóre u pacientů se zlomeninou PLT byl 87 bodů (72–100), u pacientů s PPT 84 bodů (58–100). Z celkem 14 případů dosáhlo výborného nebo

dobrého výsledku 10 pacientů (72 %), uspokojivého 2 pacienti (14 %) a špatného 2 pacienti (14 %).

VAS skóre hladiny bolesti do 3 udávalo 6 pacientů (86 %) se zlomeninou PLT, pouze jeden (14 %) pacient hodnotil svůj stav 4. U pacientů se zlomeninou PPT, 3 (43 %) pacienti hodnotí svůj stav do 3, ostatní 4 (57 %) pacienti udávají maximální hodnotu VAS do 5. Při hodnocení dle AOFAS skóre u pacientů s oběma typy zlomenin s výsledkem výborně a dobře, což bylo 10 (71 %) pacientů, nepřesáhne VAS skóre hodnoty 3, krom jednoho pacienta s otevřenou subtalární luxací, ten hodnotí svůj stav jako 4.

Rentgenologické známky artrózy v talokrurálním a subtalárním kloubu byly u 11 pacientů (79 %) hodnoceny jako 0. nebo I. stupeň. Z toho pouze 2 pacienti měli vyšší VAS skóre než 3. Jednalo se o pacienta s otevřenou subtalární luxací a pacientku se zlomeninou navikulární kosti.

U 3 pacientů se zlomeninou PLT II. typu byla provedena jeho parciální resekce. AOFAS skóre bylo hodnoceno jako dobré a hladina bolesti VAS do 3, tato skupina pacientů je tak ve shodě s literaturou, kdy se neprokazuje po excizi drobných fragmentů vznik zásadní nestability (15). U jednoho pacienta se zlomeninou PLT jsme byli nuceni provést kompletní extirpaci fragmentu pro nemožnost adekvátní osteosyntézy. Zde jsou výsledky AOFAS skóre hodnoceny jako uspokojivé, VAS 4 a artróza v obou kloubech II. stupně. Na tomto výsledku se jistě podílí zároveň zlomenina trochley a sustentakula, lze také předpokládat i větší poranění chrupavky a souběžně probíhající vazivové poranění. Všechna tato poranění spolu s nestabilitou vzniklé po extirpaci PLT, tak vedou k horšímu výsledku.

Tab. 1. Výsledky léčby zlomenin *processus lateralis tali*

Případ	Pacient (pohlaví, věk-roky)	Mechanismus úrazu	Typ zlomeniny dle Hawkinsse	Přidružené poranění	Typ operace u přidružených poranění	St. Artrózy (TC /subtalo kloubu)	Doba sledování (měsíce)	AOFAS Ankle-Hindfoot skóre	VAS skóre
1	M/24	DN – motorka	I	zlom. ossis cuboidei, navicularis, cuneiforme med., V. MTT	CRIF, K-drát	0/0	47	85	3
2	M/31	pád ze schodů	I	zlom. krčku talu	CRIF, kanyl. šroub	0/0	48	87	1
3	M/28	úder startovací šlapkou	I	žádné	/	0/0	61	100	1
4	M/28	pád ze skály	II	infrakce zevního kotníku	/	0/I	76	87	1
5	M/21	pád při motokrosu	II	zlom. krčku talu, bimaleolární zlomenina druhé nohy	CRIF, kanyl. šroub	0/0	84	88	1
6	M/59	pád ze žebříku	II	zlom. trochley talu, odlomení sustentakula	excize PLT med. maleotomie, CH, kanyl. šrouby	II/II	84	72	4
7	M/34	pád ze žebříku	II	žádné	/	0/I	95	90	3

CH – Compact Hand, CRIF – close reduction internal fixation, K-drát – Kirschnerův drát, kanyl. – kanylovaný, M – muž, med. – mediální, MTT – metatars, ORIF – open reduction internal fixation, PLT – *processus lateralis tali*, TC – talokrurální kloub, subtalo – subtalární kloub

Tab. 2. Výsledky léčby zlomenin processus posterior tali

Případ	Pacient	Mechanismus úrazu	Přidružené poranění	Typ operace u přidružených poranění	St. artrózy (TC /subtalo kloubu)	Doba sledování (měsíce)	AOFAS Ankle-Hindfoot skóre	VAS skóre
1	M/33	pád ze skály	žádné	/	0/0	24	84	3
2	Ž/41	DN – osobní automobil	zlom. ossis navicularis	ORIF, 2x CH	0/0	25	74	5
3	M/34	pád ze střechy	otevřená subtalární luxace	/	0/I	31	87	4
4	M/28	DN – osobní	otevřená subtalární luxace, zlom. med. kotníku	ORIF, 4x kortik. šroub	0/0	41	85	3
5	M/51	pád z lešení	žádné	/	0/0	47	100	0
6	M/39	pád ze žebříku	zlom. PLT min. dislok.	CRIF, 2x K-drát	I/II	50	58	5
7	M/24	pád z lešení	otevřená zlom. trochley	ORIF, med. maleotomie	I/II	52	64	4

CH – Compact Hand, CRIF – close reduction internal fixation, K-drát – Kirschnerův drát, kortik. – kortikální, med. – mediální, min. dislok. – minimálně dislokovaný, ORIF – open reduction internal fixation, PLT – processus lateralis tali, PPT – processus posterior tali, TC – talokrurální kloub, subtalo-subtalární kloub, zlom. – zlomenina

U 4 pacientů, kteří v našem souboru dosáhli dle AOFAS skóre pouze uspokojivého nebo špatného výsledku bylo ve 3 případech přítomno přidružené poranění skeletu nohy – ve 2 případech byla poraněna *trochlea tali*, v 1 případě zlomenina *os naviculare*. U posledního pacienta byla provedena výše diskutovaná kompletní extirpace fragmentu.

Výsledky operační léčby u jednotlivých pacientů jsou přehledně shrnuty v tabulkách pro zlomeninu *processus lateralis tali* (tab. 1) a pro zlomeninu *processus posterior tali* (tab. 2).

Z komplikací jsme v našem souboru zaznamenali jedenkrát (7 %) okrajovou nekrózu rány, která byla zhojena opakovanými převazy. Nezaznamenali jsme žádný hluboký infekt.

## DISKUSE

Periferní zlomeniny talu bývají vzhledem ke klinickému průběhu, což je otok, hematom a bolestivost perimaleolárně velice často přehlédnuty. Literatura uvádí procento přehlédnutí až 68 % (11, 19). Obecně se udávají počty zlomenin PLT a PPT mezi 0,3–1 % všech zlomenin v oblasti hlezna (5, 6, 8).

Průměrný věk pacientů v našem souboru v době úrazu byl 34 let, což je mírně více než udává literatura (11, 13, 19, 20). Většina těchto prací je, ale zaměřena pouze na samostatné zlomeniny periferních výběžků talu bez přidružených poranění, hlavním mechanismem úrazu byl většinou sport – horolezectví nebo snowboarding (5,7). V našem souboru byl naproti tomu nejčastějším mechanismem pád z výšky v 8 (57 %) případech. Zajímavostí je, že jsme u zlomenin *processus lateralis tali* nezaznamenali ani jednu jako mechanismus úrazu snowboarding, podobně jako jiní autoři (10, 14, 18).

Vzhledem k častému vysokoenergetickému mechanismu úrazu byly v našem souboru zlomeniny výběžků provázeny v 10 případech (71 %) dalšími zlomeninami

skeletu nohy. V jednom případě jsme zaznamenali zlomeninu hlezna druhé nohy. Ve 2 (14 %) případech jsme zaznamenali zlomeninu PPT se subtalární luxací. Hawkins (10) ve své práci uvádí přidružené poranění u 8 (61 %) ze 13 pacientů, stejně tak Dale a kol. (6), kteří udávají přidružené poranění až 77 % případů. Vyšší číslo sdružených poranění lze připsat vyšší energii, která způsobí úraz a poloze nohy v době úrazu. Proto je nutno u těchto zlomenin vždy pátrat po dalších poraněních, zvláště u vysokoenergetických poranění, jako pády z výšky či dopravní nehody.

Ke klasifikaci zlomenin PLT jsme využili klasifikaci dle Hawkinse (10) vzhledem k její jednoduchosti a rozšíření. U zlomenin laterálního výběžku převažoval II. typ, tedy kominutivní zlomeniny výběžku, což vzhledem k převládajícímu vysokoenergetickému mechanismu úrazu je ve shodě s literaturou. Užitečná je klasifikace dle Boacka a Manegolda (5) pro návaznost na jimi navržený léčebný algoritmus, která lze aplikovat v praxi. U některých typů zlomenin je, ale nutné zvládat ASK techniku v této oblasti, což může být vzhledem k řídkým indikacím složitější. Ve shodě s jejich klasifikací a následně doporučenou léčbou lze ošetřit zlomeniny PLT typu II. dle Hawkinse, tedy parciální resekci a ORIF.

## ZÁVĚR

Adekvátní operační léčba dislokovaných zlomenin periferních výběžků talu umožňuje dosažení dobrých funkčních výsledků, i když další sledování těchto pacientů je nutné. Horší prognózu mají zejména zlomeniny s přítomností přidružených zlomenin skeletu nohy a vysokoenergetické úrazy. Klinická podobnost zlomenin výběžků talu s těžšími distorzemi hlezna ukazuje na nutnost pečlivého odečítání standardních rentgenových snímků indikovaných pro „oteklý kotník“. Při nejasném nálezu je vždy indikováno CT vyšetření.

## Literatura

1. Albert P, Patel J, Katz JI, Loria F, Parnell J, Brenner M. Magnetic resonance imaging computed tomography and radiographic correlation of nonunion of the posteromedial tubercle of the talus: a case report. *J Foot Ankle Surg.* 2014;53:787–790.
2. Bali K, Prabhaker S, Gahlot N, Dhillon SM. Neglect lateral process of talus fracture presenting as a loose body in tarsal canal. *Chin J Traumatol.* 2011;14:379–382.
3. Bartoníček J, Heřt J. Základy klinické anatomie pohybového aparátu. 1. vyd. 2004, Praha, Maxdorf, pp 11–229.
4. Blanchette MA, Grenier JM. Fracture of the lateral tubercle of the posterior talar process caused by a rock-climbing fall: a case report. *J Can Chiropr Assoc.* 2014;58:286–290.
5. Boack DH, Manegold S. Peripheral talar fractures. *Injury Int. J. Care Injured.* 2004;35: S-B23–S-B35.
6. Dale JD, Ha AS, Chew FS. Update on talar fracture patterns: a large level I trauma center study. *AJR Am J Roentgenol.* 2013;201:1087–1092.
7. Funk JR, Screebala CMS, Crandall JR. Snowboard s talus fractures experimentally produced by eversion and dorsiflexion. *Am. J Sports Med.* 2003;31:921–928.
8. Funasaki H, Hayashi H, Sugiyama H, Marumo K. Arthroscopic reduction and internal fixation for fracture of the lateral process of the talus. *Arthrosc Tech.* 2015;23:e81–e86.
9. Funasaki H, Kato S, Hayashi H, Marumo K. Arthroscopic excision of bone fragments in a neglected fracture of the lateral process of the talus in a junior soccer player. *Arthrosc Tech.* 2014;3:e331–e334.
10. Hawkins LG. Fracture of the lateral proces of the talus. *J Bone Joint Surg Am.* 1965;47:1170–1175.
11. Kim DH, Berkowitz MJ, Pressman DN. Avulsion fractures of the medial tubercle of the posterior process of the talus. *Foot Ankle Int.* 2003;24:172–175.
12. Kose O, Okan AN, Durakbasa MO, Emrem K, Islam NC. Fracture of the os trigonum: a case report. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2006;14:354–356.
13. Kramer IF, Brouwers L, Brink PR, Poeze M. Snowboarders' ankle. *BMJ Case Rep.* 29, 2014.
14. Langer P, Digiovanni C. Incidence and pattern types of fractures of the lateral process of the talus. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2008;37:257–258.
15. Langer P, Nickisch F, Spenciner D, Fleming B, Digiovanni CW. In vitro evaluation of the effect lateral process talar excision on ankle and subtalar joint stability. *Foot Ankle Int.* 2007;28:78–83.
16. Mehrpour SR, Aghamirsalam MR, Sheshvan MK, Sorbi R. Entire posterior process talus fracture: a report of two cases. *J Foot Ankle Surg.* 2012;51:326–329.
17. Nakai T, Murao R, Tempurin K, Kakiuchi M. Painful nonunion of fracture of the entire posterior process of the talus: a case report. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2005; 125:72–74.
18. Parsons SJ. Relation between the occurrence of bony union and outcome for fractures of the lateral process of the talus: a case report and analysis of published reports. *Br J Sports Med.* 2003;37:274–276.
19. Sariali E, Lelièvre JF, Catonné Y. Fractures of the lateral process of the talus. Retrospective study of 44 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2008;94:e1–e7.
20. Sharma S. Fracture of lateral process of the talus presenting as ankle pain. *Emerg Med J.* 2003;1:e2..
21. Valderrabano V, Perren T, Ryf C, Rillmann P, Hintermann B. Treatment outcome of 20 cases after 3.5 years. *Am. J Sports Med.* 2005;33:871–880.
22. Von Knoch F, Reckord U, Von Knoch M, Sommer C. Fracture of the lateral process of the talus in snowboarders. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89:772–777.
23. Yilmaz C, Eskandari MM. Arthroscopic excision of the talar Stieda's process. *Arthroscopy.* 2006;22:225.

## Korespondující autor:

MUDr. Marek Pěml

Kubatova 5

370 04 České Budějovice

E-mail: MarekPeml@seznam.cz