

## DIAGNOSTIKA A LIEČBA ZLOMENÍN PILONU TIBIE *DIAGNOSTICS AND THERAPY OF THE TIBIA PILON FRACTURES*

BAŠOVÁ Tatiana<sup>1</sup>, RIDOŠKO Jaroslav<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Klinika úrazovej chirurgie, Fakultná nemocnica Trenčín, Trenčín*

<sup>2</sup> *Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín*

### ABSTRACT

Zlomeniny distálnej tibiae ostávajú jedným z najväčších problémov v súčasnej traumatológii a často pacienta invalidizujú. Ich liečba je zaťažovaná vysokým počtom komplikácií. Predoperačné plánovanie je prvý krok k dosiahnutiu úspešného výsledku. Medzi dôležité faktory, ktoré ovplyvňujú rozhodovanie o operačnej technike, patrí stupeň klbovej inkongruencie, rozsah kominúcie distálnej meta-diafýzy tibiae a stav mäkkých tkanív. Akceptovaný je viacfázový liečebný proces. V prípade chirurgickej intervencie je možné jednoetapové, dvoj etapové alebo multietapové ošetrenie. Pre samotný proces hojenia zlomeniny, ako aj pre hojenie mäkkých tkanív má význam lokálny nález, celkový stav pacienta, pridružené ochorenia (diabetes mellitus, cieвне ochorenia), fajčenie a pod. Zdôrazňuje sa preto prísne individuálny prístup a cieleňé plánovanie terapeutického postupu. Pri akútnom ošetrení je odporúčaná stabilizácia zlomeniny vonkajším fixátorom do zhojenia mäkkých tkanív. Včasná operačná liečba otvorenou cestou môže významne zvýšiť riziko skorých i neskorých infekčných komplikácií. Autori v práci rozoberajú diagnostiku zlomenín, liečebnú stratégiu a najčastejšie komplikácie. Na základe jednotného skórovacieho systému (AOFAS; z angl. American Orthopedic Foot and Ankle Society) hodnotia subjektívne i objektívne faktory v sledovanom súbore pacientov.

**Kľúčové slová:** Intraartikulárna zlomenina. Dvojfázový protokol. Externý fixátor. Porucha mikrocirkulácie. Infekčné komplikácie. Atróza. Invalidizácia.

### ABSTRAKT

Fractures of distal tibia remain one of the biggest problems in current surgery and often invalidate the patient. Treatment is burdened by a high number of complications. Preoperative planning is the first step to achieve an optimal outcome. Important factors involved in choice of the treatment include the degree of articular incongruence, the extent of comminution of tibia distal metaphysis and soft-tissue condition. Accepted is multistage treatment process. In the case of surgical intervention one-stage, two-stage, multi-stage treatment possible. For the process of fracture healing itself, as well as for the healing of soft tissues, local status, general condition of the patient, associated diseases (diabetes mellitus, vascular diseases), smoking etc. are of significance. Therefore, a strictly individual approach and targeted planning of the therapeutic procedure is emphasized. In acute treatment, fracture stabilization by the external fixator is recommended for soft tissue healing. Early surgical treatment (ORIF) can significantly increase the risk of both early and late infectious complications. The authors discuss the fractures diagnosis, the treatment strategy and the most common complications. Based on the United Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS), subjective and objective factors are evaluated in the patient population.

**Key words:** Intraarticular fracture. Two-staged protocol. Arthrosis. External fixator. Infectious complications. Microcirculation disorder. Invalidisation

### ÚVOD

Termínom pilon tibiae je označovaný distálny nosný segment holennej kosti, vrátane artikuláčnej plochy. V literatúre je uvádzaná hranica pilonu v rozsahu cca 8-10 cm od klbového povrchu talusu. Zlomeniny distálnej tibiae ostávajú jedným z najväčších problémov v súčasnej traumatológii a často pacienta invalidizujú. Ich liečba je zaťažovaná vysokým počtom komplikácií (Topliss et al., 2005).

### EPIDEMIOLOGIA

Intraartikulárne zlomeniny distálneho konca tibiae tvoria 7-10 % zlomenín holennej kosti a menej než 1 % zlomenín celej dolnej končatiny. Súčasná zlomenina fibuly je prítomná až v 85 % prípadov. Najčastejšie bývajú postihnutí muži v reprodukčnom veku, približne medzi 30.-40. rokom života (Mauffrey et al., 2011; Müller, 2001).

### KLASIFIKÁCIA

Všetky zlomeniny distálnej tibiae, ktoré zahŕňajú klbovú plochu, okrem zlomenín mediálneho a laterálneho malleolu, trimaleolárnych zlomenín, kde zlomenina zadnej hrany tibiae je menej ako 1/3 klbovej plochy, môžeme klasifikovať ako zlomeniny pilonu tibiae (Wagner, 2003).

Izolované zlomeniny zadnej hrany tibiae (Volkmann triangle) tvoria až 5 % zlomenín pilonu tibiae (Mauffrey et al., 2011; Müller, 2001).

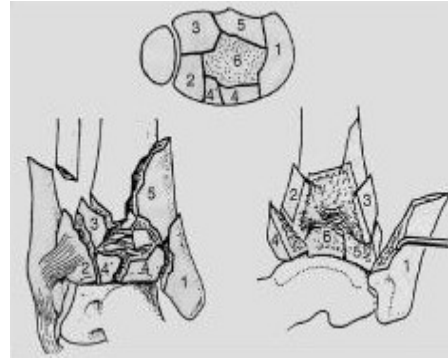
### DIAGNOSTIKA

RTG vyšetrenie je pre stanovenie konečnej diagnózy rozhodujúce. Vo väčšine prípadov klasické RTG snímky v kombinácii s klinickým vyšetrením postačujú k určeniu diagnózy a správneho liečebného postupu. K základnému RTG vyšetreniu patrí realizácia snímok v dvoch projekciách navzájom kolmých, a to predozadná a bočná projekcia, kde hodnotíme povahu zlomeniny a orientačne kon-



A

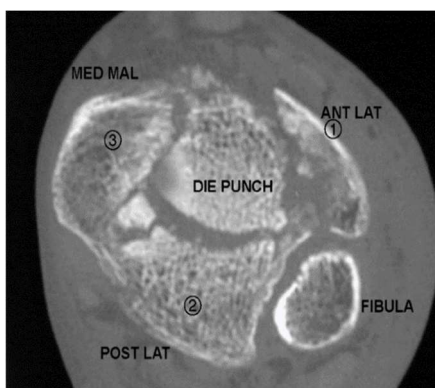
**Obrázok 1** RTG snímok triedrovej zlomeniny pilonu tibie (A); znázornenie šiestich hlavných fragmentov (B) (Topliss et al., 2005)



B

gruenciu klbovej plochy. Zriedkavejšie sa používa aj snímokovanie v 45° vonkajšej rotácii členka, kedy je možné získať lepšiu predstavu o zlomenine antero-mediálneho a posterolaterálneho komplexu. Pri komplexných zlomeninách je možné realizovať i rtg snímok kontralaterálneho členka (Tornetta, 1996; Žvák et al., 2006).

CT skenovanie poskytuje podrobnú vizualizáciu o tvare a lokalizácii jednotlivých fragmentov. Rozoznávame šesť hlavných fragmentov, ktoré sú súčasťou komplexnej zlomeniny pilonu: 1. anterolaterálny fragment (axiálna sila, fixácia cez predný väz syndezmózy), 2. posterolaterálny fragment (axiálna sila, fixácia cez zadné ligamentum syndezmózy), 3. zlomenina mediálneho malleolu (rotačná fraktúra), 4. hlavný predný tibiálny fragment (hyperextenzia) 5. hlavný zadný tibiálny fragment (hyperflexia), 6. centrálny fragment s rôznym stupňom kominúcie a impakcie artikulačnej plochy (axiálna sila) (Topliss et al., 2005; Žvák et al., 2006).



**Obrázok 2** Axiálny CT scan zlomeniny artikulačnej plochy dist. tibie (Topliss et al., 2005). *Legenda:* 1- anterolaterálny fragment (Tillaux-Chaput), 2 - posteriorný fragment (Volkman's triangle), 3- mediálny malleolus, 4- centrálny fragment (Die Punch)

*Magnetická rezonancia* umožňuje detailné zobrazenie rozsahu poranenia mäkkých štruktúr, určiť vitalitu kostnej drene. Uvedené vyšetrenie je vhodnejšie na diagnostiku chronických lézií a porúrazových stavoch (Pokorný et al., 2002; Žvák et al., 2006).

*Doppler vyšetrenie* je indikované pri podozrení na flebotrombózu poranenej končatiny, prípadne u starších pacientov, kedy vyšetrujeme i arteriálny systém s možným aterosklerotickým postihnutím, s následným zvážením terapeutického postupu pri výraznejšom patologickom náleze.

Indikáciou k *angiografickému vyšetreniu* sú de- vastačné a stratové poranenia končatiny, prípadne pred plánovaním plastických operácií k sekundárnemu krytiu defektu mäkkých tkanív (Žvák et al., 2006; Wendsche et al., 2015).

## LIEČBA ZLOMENÍN PILONU TÍBIE

Liečebná stratégia zlomeniny tibiálneho pilonu zahŕňa starostlivosť o mäkké tkanivá, chirurgickú intervenciu, ktorej úlohou je anatomická repozícia klbového povrchu, obnovenie dĺžky končatiny, stabilná fixácia pre možnosť včasnej rehabilitácie a záťaž (Rüedi et al., 2000; Rüedi et al., 2010). Medzi chirurgické možnosti patrí interná fixácia, externá fixácia, primárna artrodéza.

Stav mäkkých tkanív určuje terapeutickú voľbu. Načasovanie chirurgického zákroku by malo byť opatrne zvažované, hlavne pri nepriaznivom lokálnom náleze. Ihneď po zranení vzniká iniciálny opuch, ktorý je spôsobený krvácaním zo zlomeniny a efektom skrátenia končatiny. Po 8-12 hodinách je opuch už hlavne kvôli rozvíjajúcemu sa intersticiálnemu edému. Tento znak je dôležitý faktor k riadeniu úspešnej liečby mäkkých tkanív (Zohman, 2006).

Opuch a porucha mikrocirkulácie s tvorbou pľuzgierov je pri zlomeninách pilonu bežná komplikácia a môže vzniknúť už po 6-8 hodinách po zranení. Varela a spol. zistili až 29,4 % výskyt cirkulačnej poruchy v oblasti distálneho predkolenia, čo bolo omnoho častejšie ako v iných lokalitách ľudského tela po poranení. Vyvinúť sa môžu dva typy pľuzgierov, a to s čírym a hemoragickým obsahom. Jedná sa o čiastočnú a neskôr kompletnú separáciu epidermis od dermis. Giordano a Koval sledovali 53 pacientov s hemoragickou mikrocirkulačnou poruchou, u každého pacienta sa po včasnej operácii prejavili infekčné komplikácie. Z uvedených zistení vyplynulo, že operačná incízia nesmie byť vedená v lokalite opuchu a pľuzgierov až pokiaľ nedôjde ku kompletnému reepitelizovaniu, ktoré obvykle nastáva medzi 4.-21. dňom (priemerne 16 dní). Poškodenie kožného krytu môže zasahovať pri komplikovaných zlomeninách omnoho ďalej než je oblasť samotnej zlomeniny (Topliss et al., 2005; Wendsche et al., 2015). Pri miniinvazívnych technikách (MIPPO) je načasovanie operácie menej kritické. Kim a spol. nezistili komplikácie v hojení mäkkých tkanív pri použití adaptačnej osteosyntézy pomocou Kirschnerových drôtov, prípadne operácii zatvorenej zlomeniny pilonu technikou MIPPO v priemere na 5,3 deň po prvotnom poranení (Niemeyer et al., 2006; Pokorný et al., 2002). Vo všeobecnosti je platná zásada, že definitívne ošetrenie zlomeniny je obvykle medzi 7.-14. dňom po úraze a úprave mäkkých tkanív (Rüedi et al., 2000; Rüedi et al., 2010).

Helpet et al. (1994) vo svojich štúdiách prvý navrhoval dvojstupňový liečebný protokol (Mauffrey et al., 2011). Prvý krok pozostáva z použitia externej fixácie, prípadne dočasnej transskeletálnej trakcie k obnoveniu dĺžky a rotácie, na rozdiel od sadrovej fixácie tu nehrozí sekundárna strata korekcie. Druhá fáza liečby je definitívna operácia, realizovaná po úprave mäkkých tkanív, kedy sa významne obmedzia infekčné komplikácie. Vonkajšia fixácia môže byť použitá ako dočasné riešenie zlomeniny a po stabilizácii poškodených mäkkých tkanív je možné realizovať konverziu na vnútornú fixáciu. Do dvoch týždňov od úraza pre intramedulárny kliniec, do jedného týždňa pre dlahovú osteosyntézu je možné realizovať konverziu v jednej dobe. Po uplynutí tejto doby je nutné po zložení fixátora ponechať voľný interval s ortézou, resp. sadrovou fixáciou do prehojenia vstupov po pinoch zhruba na čas, ktorý odpovedá 1/3 doby vonkajšej fixácie. Vnútorná osteosyntéza sa vtedy realizuje až v druhej dobe.

Pokiaľ je vnútorná osteosyntéza kontraindikovaná pre riziko zlého hojenia tkanív alebo pri zlom celkovom stave pacienta, je možné ponechať fixátor ako definitívne riešenie zlomeniny (Ristiniemi et al., 2011).

Chirurgická liečba pomocou otvorenej repozície a vnútornej fixácie je, ako pri všetkých kĺbových zlomeninách, najspoľahlivejšou metódou ako získať anatomickejšiu repozíciu kĺbového povrchu. Pri B2-3, C2-3 zlomeninách je nutná otvorená rekonštrukcia kĺbovej plochy do anatomickejšieho postavenia s absolútnou stabilitou a premostením metafyzárnej kominutívnej zóny relatívne stabilnou osteosyntézou. Drobné avitálne fragmenty je nutné odstrániť, aby neboli príčinou vzniku voľných vnútrokĺbových teliesok. Pri významných defektoch v kosti je nutné realizovať i autospongioplastiku (Niemeyer et al., 2006; Rüedi et al., 2010).

Predoperačné plánovanie je prvý krok k dosiahnutiu úspešného výsledku. Stabilizácia zlomeniny pilonu tibiae má svoju postupnosť. Medzi dôležité faktory, ktoré ovplyvňujú rozhodovanie o operačnej technike, patrí stupeň kĺbovej inkongruencie, rozsah kominúcie distálnej meta-diafýzy tibiae a stav mäkkých tkanív. Veľký význam pri rozhodovaní o type osteosyntézy má výsledok CT vyšetrenia. Atkins vo svojej štúdií v roku 2005 poukazuje na to, že až u 90 % intraartikulárnych zlomenín pilonu prebieha jedna z hlavných línií v koronárnej rovine. Optimálny sa preto javí anterolaterálny prístup (Torretta, 1996).

Približne u 90 % zlomenín tibiálneho pilonu typu C je súčasne prítomná i zlomenina fibuly. Rüedi and Allgower zdôraznili dôležitosť anatomickej rekonštrukcie zlomeniny fibuly, čo umožní ľahšie retinovať anterolaterálny Chaputov a posterolaterálny Volkman-ov fragment. Lýtková kosť v prípade zdravej holennej kosti prenáša 3-16 % axiálneho zaťaženia z kolenného na členkový kĺb. Fixácia ihlice pri zlomeninách distálnej tretiny diafýzy predkolenia zlepšuje stabilitu pri axiálnom a rotačnom zaťažení, zároveň sa stabilizáciou ihlice zabezpečí tzv. „rámová konštrukcia“ distálneho predkolenia ako prevencia vzniku novej uhlovej dislokácie. Ak sa stabilizujú obe kosti predkolenia je možné i skoré zaťaženie končatiny a teda urýchlenie hojenia zlomeniny. Správne postavenie distálnej časti tibiae záleží na správnej dĺžke fibuly. Skrátene ihlice obvykle vedie k valgizácii zlomeniny tibiae. Hlavnou príčinou býva intaktný syndezmálny väzivový aprát. Naopak predĺženie fibuly k varotizácii.

Pokiaľ nachádzame komplexnú kominutívnu zlomeninu ihlice, kedy nie je možné presne určiť pôvodné postavenie fragmentov je vhodné začať rekonštrukciou kĺbovej oblasti tibiae s metafyzárnym premostením. Primárne neanatomicky rekonštruovaná fibula nedovoľuje dokonalú repozíciu distálnej tibiae (Niemeyer et al., 2006; Patterson et al., 1999; Teeny et al., 1993).

V súčasnej dobe sú najčastejšie používané dlahy s kombinovanými otvormi. Výhodou LCP dlahy (Locking Compression Plate) je možnosť použiť ju k interfragmentárnej kompresii, zároveň i ako „vnútorný fixátor“, ktorý umožňuje mikropohyby v zlomenine. Axiálne mikropohyby zlepšujú tvorbu kalusu a tým priaznivo ovplyvňujú i samotné hojenie zlomeniny (Ristiniemi et al., 2011; Wagner, 2003). Súčasný vývoj implantátov smeruje k nízkoprofilovým anatomicky tvarovaným dlahám, ktoré sú svojim tvarom, veľkosťou, i typom a vopred definovaným smerom skrutiiek maximálne prispôbené jednotlivým anatomickým lokalitám (Wagner, 2003).



**Obrázok 3** Mediálna LCP dlaha pre distálnu tibiú (vľavo), anterolaterálna LCP dlaha pre distálnu tibiú (v strede), dlaha určená výhradne pre pilon tibiae (vpravo)

K menej používaným metódam stabilizácie zlomenín distálnej tibiae patrí intramedulárna osteosyntéza. Výhodou „klincovania“ je hlavne šetrenie mäkkých tkanív, periostálneho cievneho zásobenia. Vývoj vnútdreňových implantátov rozšíril spektrum zlomenín, ktoré je možné stabilizovať uvedenou metódou, patria sem i intraartikulárne zlomeniny distálnej tibiae (typ B, C1). Musí byť splnená podmienka, aby bol distálny fragment zaistený minimálne dvoma skrutičkami zavedenými najlepšie v dvoch rovinách (Rüedi et al., 2000; Rüedi et al., 2010; Wagner, 2003).

Predvrtanie dreňovej dutiny a následná možnosť použitia hrubšieho implantátu zlepšuje stabilitu osteosyntézy. Nevýhodou predvrtania a hrubého implantátu je poškodenie endostálneho cievneho zásobenia kortiky, čo môže spôsobiť zvýšené riziko infekcie, predisponované sú hlavne otvorené zlomeniny. Poškodenie cievneho zásobenia je krátkodobé,

reverzibilné do 8-12 týždňov a v konečnom dôsledku stimuluje revaskularizáciu a urýchľuje hojenie. Výhody nepredvrtaného klincovania sú v menšom zahrievaní kosti, menšom výskyte kostných nekroz a infekcií (Bartoníček, 2006; Rüedi et al., 2000; Rüedi et al., 2010). Predvrtanie dreňovej dutiny môže v organizme vyvolať i systémové nežiaduce účinky. Zvýšená teplota kosti pri vrtaní spôsobuje zmeny koagulácie, humorálnu, imunologickú a zápalovú reakciu. Ďalším rizikom je prienik mikrotrombov do žilového riečiska s možnosťou pľúcnej embólie hlavne u polytraumatizovaných pacientov so súčasným poranením hrudníka (Evans et al., 2010).

## KOMPLIKÁCIE

Komplikácie spojené s liečením zlomenín tibiálneho pilonu je možné rozdeliť na neinfekčné a infekčné. Najčastejšie komplikácie operačnej liečby sú predovšetkým spojené s hojením mäkkých tkanív (Tornetta, 1996; Zohman, 2006).

### Včasnú komplikáciu neinfekčnú

K najčastejším komplikáciám po otvorenej repozícii a dlahovej osteosyntéze patrí povrchová nekróza rany, prípadne lokálna ischémia kože. Kožná nekróza sa väčšinou postupne demarkuje, vznikne krusta, ktorá sa pokračujúcou epitelizáciou z periférie defektu postupne odlúči. K liečbe patrí pravidelné lokálne ošetrovanie rany na princípe vlhkého hojenia s podporou granulácie a reepitelizácie, prípadne dočasné znehybnenie končatiny. Defekty bývajú sprevádzané reaktívnou lokálnou zápalovou reakciou, nejedná sa ale o infekčnú komplikáciu operačnej liečby. Antibiotická liečba je indikovaná až pri sekundárnej bakteriálnej kontaminácii podľa výsledku kultivácie (Wagner, 2003; Mauffrey et al., 2011).

Hlboká nekróza, alebo ischémia všetkých vrstiev kožného krytu, prípadne dehiscencia rany sa považujú za akútne stavy s nutnou radikálnou liečbou. Pri objavení sa uvedených komplikácií je nutná kontrolná röntgenová snímka, umožňuje objaviť prípadne zlyhanie osteosyntézy alebo uvoľňovanie implantátu. Dôkladný debridement rany s odstránením devitalizovaných tkanív, i zahájenie antibiotickej liečby je nutné zrealizovať čo najskôr. Ako veľmi účinná terapia sa ukázala riadená liečba podtlakom. Jej výhody sú hlavne izolácia defektu od vonkajšieho prostredia, eliminácia bakteriálnej kontaminácie, odstraňovanie sekrétu, významná podpora

granulačných procesov (Teeny et al., 1993; Ristiniemi et al., 2011).

### Včasnú infekčnú komplikáciu

Infekcia v chirurgickej rane (SSI; z *angl.* surgical site infection) je definovaná ako infekcia, ktorá sa vyskytuje do 30 dní od operácie v mieste operačnej rany. V prípade implantácie cudzieho materiálu je za SSI považovaný výskyt infekcie do 1 roka od operácie, kedy sa infekcia javí v súvislosti s operačným výkonom (Teeny et al., 1993; Mauffrey et al., 2011).

**Tabuľka 1** Klasifikácia SSI z pohľadu závažnosti

| č. | SSI  |
|----|--|
| 1. | <i>povrchové infekcie</i> - zasahujú kožu a podkožie v mieste infekcie   |
| 2. | <i>hlboké infekcie</i> - postihujú fasciu, svaly   |
| 3. | <i>infekcie orgánových priestorov</i> - postihujú anatomický priestor mimo incízií, ktorý bol otvorený, alebo sa v ňom počas operácie manipulovalo |

Pooperačná infekcia sa prejavuje hnisavou sekréciou z operačnej rany, vzostupom zápalových parametrov, celkovými prejavmi (napr. vzostup telesnej teploty, zimnica). V liečebnom procese je nutný rozsiahly a radikálny debridement rany s odstránením devitalizovaných tkanív, zahájenie antibiotickej liečby. V prípade, že sa jedná o infekčnú komplikáciu otvorenej zlomeniny stabilizovanej v úvode externým fixátorom, ďalšia liečba prebieha s jeho ponechaním. Pri infekcii lokalizovanej v mieste implantovanej dlahy je rozhodovanie zložitejšie. Kovový implantát môže byť zdrojom udržiavania infekcie, na druhej strane instabilita zlomeniny podporuje infekciu. Ak je ale preukázaná hlboká infekcia so zasahovaním na implantačný materiál, je na mieste jeho včasné odstránenie a stabilizácia zlomeniny vonkajším fixátorom (Wendsche et al., 2015; Mauffrey et al., 2011).

Pooperačné infekcie sa väčšinou šíria z mäkkých tkanív do kosti. Prítomnosť kontaminácie a vysokoenergetická trauma sú dôležité rizikové faktory. Veľká miera infekcií je spojených s ORIF technikou, ktorá bola vykonaná akútne. Ranové komplikácie sú minimalizované pri dodržaní viacstupňového liečebného protokolu, kedy sa znížil výskyt infekčných komplikácií na 0-3 % pri zatvorených a 10,5 % pri otvorených poraneniach (Evans et al., 2010; Mauffrey et al., 2011).



**Obrázok 4** Hlboká infekcia s obnažením osteosyntetického materiálu

### Postrauematická artróza

Rôzny stupeň poúrazovej artrózy vzniká u väčšiny intraartikulárnych zlomenín, a to následkom klbovej inkongruencie, imobilizácie končatiny a poškodenia mäkkých tkanív. Stabilná fixácia zlomeniny s možnosťou skoršej rehabilitácie môže minimalizovať stupeň artrózy a zlepšiť funkciu končatiny. Stupeň postraumatickej artrózy súvisí s mechanizmom úrazu, opotrebovaním kĺbu pred traumatickým inzultom a osteonekrózou subchondria (Evans et al., 2010; Mauffrey et al., 2011).

Pri zlomeninách pilonu tibia sa komplikácia postraumatickej artrózy pohybuje od 13-54 %. Časť pacientov môže byť úspešne liečená protizápalovými liekmi v kombinácii s analgetickou terapiou, rehabilitáciou. V indikovaných prípadoch je možné artroskopické ošetrenie s resekciami artrofibrózy a upravením povrchu defektov chrupaviek.

U pacientov s významnými subjektívnymi ťažkosťami a röntgenologicky dokázanou artrózou vysokého stupňa je na zváženie realizovať tibiotalárnu artrodézu. Dlhodobé sledovanie pacientov po tibiotalárnej artrodéze ukázalo dobrú funkciu v každodenných aktivitách, hlavným obmedzením bol beh. Nevyhnutnosť realizovania artrodézy sa pohybuje vo svetovej literatúre okolo 6-26 % po vysokoenergetických zlomeninách pilonu. Sanders a spol. pozoroval, že všetky otvorené zlomeniny pilonu typu III nakoniec skončili artrodézou (Ristiniemi et al., 2011; Bartoníček, 2006).

### PRAKTICKÁ ČASŤ

Za obdobie 1.7.2012-1.7.2017 sme na Oddelení úrazovej chirurgie FN Trenčín ošetrili 55 pacientov s intraartikulárnou zlomeninou distálnej tibia typu B (28) a typu C (27) podľa AO klasifikácie, ktorú používame na našom pracovisku. Išlo o retrospektívnu štúdiu. Kritéria hodnoteného súboru boli viac



ako 12 mesiacov od operácie a vek viac ako 18 rokov. V sledovanom súbore prevažovali muži. Priemerný vek mužov bol 45 rokov, priemerný vek žien 53 rokov. Najčastejšie sa vyskytovali zlomeniny typu B2, C1.

Z celkového počtu vyhodnotených zlomenín (55) bolo 11 zlomenín typu B1, 14 typu B2, 3 zlomeniny typu B3, 13 typu C1 a 7 zlomenín typu C2 a C3. U mužov bolo 15 zlomenín typu B a 23 zlomenín typu C, u žien 13 zlomenín typu B a 4 zlomeniny typu C. Prípadné poškodenie mäkkých tkanív sme hodnotili podľa Gustilo-Andersona. V 14 prípadoch sa jednalo o otvorené zlomeniny, ktoré boli vo väčšine prípadov spojené s C typom zlomenín.

Väčšina intraartikulárnych zlomenín v sledovanom súbore bola spôsobená následkom vysokoenergetických poranení, ktoré sa týkali hlavne mužskej populácie. Najčastejšími zraňujúcimi silami boli pády z výšky, dopravné nehody.

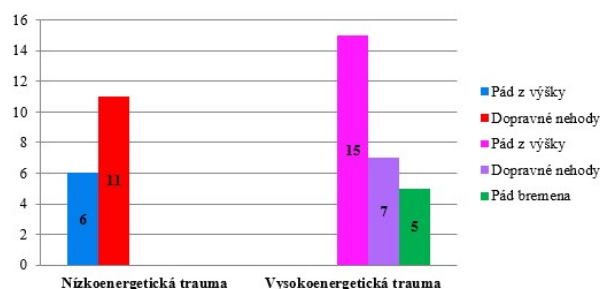
Najčastejším spôsobom definitívneho ošetrenia zlomenín distálnej tíbie na našom pracovisku je otvorená repozícia a vnútorná fixácia. Typ operačnej techniky a timing operácie volíme hlavne na základe stavu mäkkých tkanív. Z celkového počtu pacientov sledovaného súboru bola primárna osteosyntéza realizovaná v 31 prípadoch. Používali sme 2 typy anatomicky tvarovaných implantátov, a to dlahy mediálne a anterolaterálne pre distálnu tíbiu. Operačný prístup a typ dlahy sme modifikovali podľa typu zlomeniny. Primárne otvorene riešime len B1,2 a C1 zlomeniny, priemerne 5,2 hod od momentu úrazu. Ostatné v akútnej fáze stabilizujeme dočasnou transskeletárnou trakciou za päťovú kosť, priemerne 5,9 dňa. Ťah obvykle od 6-9 kg s neskoršou konverziou na vnútornú fixáciu.

V poslednej dobe zaznamenávame nárast primárneho ošetrenia pomocou externej fixácie, snažíme sa vždy stabilizovať i zlomeninu fibuly, naj-

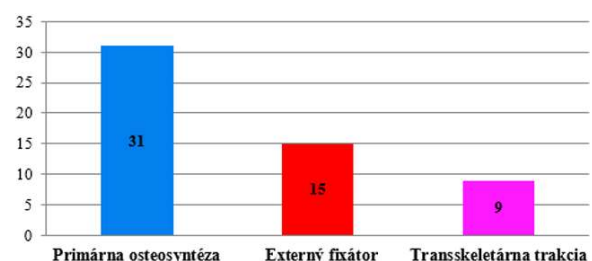
častejšie intramedulárne zavedeným Kirschnerovým drôtom – 11 prípadov, v štyroch prípadoch bola rigidná stabilizácia pomocou uhlovostabilnej dlahy. Externý fixátor sme naložili u 3 polytraumatizovaných pacientov, ostatné prípady súviseli so zlým stavom mäkkých tkanív. Štyria pacienti boli v odstupe indikovaní ku konverzii na vnútornú fixáciu so zložením fixátora, 9 pacientov podstúpilo korekciu fixácie s doplnením mediálnej uhlovostabilnej dlahy (Müller et al., 2010), resp. adaptačnej osteosyntézy s ponechaním fixátora (Müller et al., 2001).

Dvomi pacientom bol fixátor ponechaný do zhojenia zlomeniny. Použitie externej fixácie bolo častejšie pri zlomeninách typu C. Podľa typu zlomenín volíme operačný prístup. Pri type B1,2, C1 používame najčastejšie mediálny prístup s použitým MIPO techniky a mediálnej uhlovostabilnej dlahy (42 pacientov), pri B3, C2,3 zlomeninách stabilizujeme zlomeninu metódou ORIF z anterolaterálneho prístupu naložením anterolaterálnej dlahy (13 pacientov), rekonštrukciu kĺbového povrchu dopĺňame i izolovaným kompresnými skrútkami. Miniosteosyntézu volíme prísne individuálne, zaznamenala som len 2 prípady jej primárneho i definitívneho použitia s doliečením na sadrovej dlahe. Spongioplastiku realizujeme skôr pri riešení komplikácií spomaleného kostného hojenia, pseudoartrózy, primárne bola realizovaná u jedného pacienta.

Ohľadne predoperačných a pooperačných komplikácií sa najčastejšie vyskytoval opuch a porucha mikrocirkulácie s tvorbou pľuzgierov (21 prípadov). Hlboká infekcia s nutným predčasným odstránením implantátu komplikovala hojenie v troch prípadoch a povrchové infekcie, u ktorých sa podarilo zhojiť mäkké tkanivá bez nutnosti extrakcie materiálu v 12 prípadoch. Najčastejším infekčným patogénom bol *S. aureus*. Zlyhanie osteosyntézy nastalo v dvoch prípadoch. Primárne zhojenie rany bez



Obrázok 5 Mechanizmus poranenia



Obrázok 6 Metóda liečby

komplikácií sme pozorovali v 31 prípadoch. Z ľahších neinfekčných komplikácií sme zaznamenali povrchové nekrózy. Kompletný rozpad rany po extrakcii materiálu s nutným plastickým výkonom v jednom prípade. Priemerný čas hospitalizácie bol 10,5 dňa. Rehabilitácia začína od 2. pooperačného dňa, pasívne pohyby v členkovom kĺbe do zhojenia rany, odľahčovanie končatiny 6-8 týždňov.



Obrázok 7 Najčastejšie komplikácie

Spokojnosť pacientov sme hodnotili na základe jednotného skórovacieho systému (AOFAS; z angl. American Orthopedic Foot and Ankle Society) špecializovaného na oblasť členka a nohy, ktorý zohľadňuje subjektívne a objektívne faktory. Pacientom bol zaslaný dotazník, ktorý sme doplnili klinickým vyšetrením. Vyšetrovali sme pasívnu hybnosť v talokrurálnom kĺbe, a to dorzálnu flexiu (0-20°), plantárnu flexiu (0-50°), inverziu (0-35°), everziu (0-15°). Maximálny možný počet bodov je 100, túto hodnotu získa pacient s plným rozsahom pohybu, s absenciou bolesti, teda pacient s výborným výsledkom. Ako dobrý výsledok sa hodnotí počet bodov 80-89, prijateľný 70-79 bodov, zlý výsledok 70 a menej bodov. V našom súbore sme zaznamenali výborný výsledok u 23 pacientov, dobrý výsledok u 17 pacientov, priemerný v 12 prípadoch a zlý výsledok v 3 prípadoch. Pri zlomeninách 43B1 bolo priemerné skóre 90b, 43B2~88b, 43B3~90b, 43C1~87b., 43C2~86b, 43C3~78b.

RTG známky artrózy sme pozorovali u 26 pacientov. I. stupeň u 11 pacientov, II. stupeň v 8 prípadoch, III. stupeň 5 prípadov, IV. stupeň v 2 prípadoch.

## ZÁVER

Hlavným cieľom pri riešení zlomenín tibiálneho pilonu je zachovanie dĺžky kosti a anatomická rekonštrukcia kĺbového povrchu. Otvorená repozícia poskytuje dostatočný prístup a prehľad o kĺbe

s možnosťou správnej redukcie kostných fragmentov a obnovením kĺbovej kongruencie, nesmie však byť indikovaná pri zlom stave mäkkých tkanív. Včasná operačná liečba otvorenou cestou (menej ako týždeň od úrazu), obzvlášť pri komplikovaných zlomeninách následkom vysokoenergetických poranení, má za následok veľké množstvo komplikácií v porovnaní s oneskorenou operačnou terapiou (obvykle 10-15 dní, prípadne viac, najväčšie riziko zápalu je na 3. deň).

Nové štúdie, ktoré zohľadňovali kvalitu života po zlomenine pilonu tíbie typu C zistili podpriemerné skoré oproti normálnej populácii. Je treba zdôrazniť, že neuspokojivé funkčné výsledky môžu byť aj napriek optimálnej liečbe a anatomickej repozícii zlomeniny. Postraumatická artróza býva rizikom u väčšiny pacientov s uvedeným typom zlomeniny, bez ohľadu na liečebný protokol (Patterson et al., 1999; Ristiniemi et al., 2011; Rüedi et al., 2010; Wagner, 2003).

Ku dnešnému dátumu nie je naderadená žiadna liečebná metodika, napriek tomu viacero autorov odporúča dvojfázový protokol, čo ukazuje zložitost manažmentu zlomenín pilonu a mäkkých tkanív a dôležitosť ďalších štúdií.

## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- BARTONÍČEK, J. Pokroky v operační léčbě zlomenin. In *Sanquis*. 2006; 46: 16-20.
- EVANS, J.M. – GARDNER, M.J. – BRENNAN, M.L., et al. Intramedullary Fixation of Fibular Fractures Associated with Pilon Fractures. In *J Orthop Trauma*. 2010; 24: 491-494
- MAUFFREY, C. – VASARIO, G. – BATTISON, B., et al. Tibial pilon fractures: a review of incidence, diagnosis, treatment, and complications. In *Acta Orthop Belg*. 2011; 77: 432-440.
- MÜLLER, F.J. – NERLICH, M. Tibial pilon fractures. In *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2010; 77: 266-276.
- MÜLLER, M.E. *AO Classification of Fractures*. AO Publishing, Georg Thieme Verlag, 2001.
- NIEMEYER, P. – SÜDKAMP, N.P. Principles and Clinical Application of the Locking Compression Plate. In *LCP Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechosl*. 2006; 73: 221-228
- PATTERSON, M.J. – COLE, J.D. Two-staged delayed open reduction and internal fixation of severe pilon fractures. In *J Orthop Trauma*. 1999; 13: 85-91.

- POKORNÝ, V. et al. *Traumatologie*. Praha: Triton, 2002, 212 s.
- RISTINIEMI, J. – LUUKINEN, P. – OHTONEN, P. Surgical Treatment of Extra-Articular or simple Intraarticular Distal Tibial Fractures: External Fixation versus Intramedullary Nailing. In *J Orthop Trauma*. 2011; 25: 101-105.
- RÜEDI, T.P. – MURPHY W.M. *AO Principles of Fracture Management*. Stuttgart -New York, 2000.
- RÜEDI, T.P. – BUCKLEY, R. E. – MORGAN, C.G. *Principles in Operative Fracture Management*, Stuttgart New York: Thieme, 2010, 255.
- TEENY, S.M. – WISS, D.A. Open reduction and internal fixation of tibial plafond fractures. Variables contributing to poor results and complications. In *Clin Orthop*. 1993; 292: 108-117.
- TOPLISS, C.J. – JACKSON, M. – ATKINS, R.M. Anatomy of pilon fractures of distal tibia. In *The Journal of bone and joint surgery*. 2005; 692-697.
- TORNETTA, P. – GORUP, J. Axial computed tomography of pilon fractures. In *Clin Orthop Relat Res*. 1996; 323: 273-276.
- WAGNER, M. General principles for the clinical use of the LCP. In *Injury*. 2003; 34: S-B31-S-B42.
- WENDSCHE, P. – VESELÝ, R., et al. *Traumatologie*. Praha, Galen, 2015.
- ZOHMAN, G. Opinion: Open Reduction and Internal Fixation. In *J Orthop Trauma*. 2006; 20: 70-72.
- ŽVÁK, I. – BROŽÍK, J. – KOČÍ, J., et al. *Traumatologie ve schématech a rtg obrazech*. Praha, Grada, 2006.