

Andrej Hari¹, Igor Frangež², Dragica Maja Smrke³

Zlomi stopalnic

Metatarsal Fractures

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: zlomi stopalnic, stresni zlom, konzervativno zdravljenje, notranja fiksacija, korektivna osteotomija

Zlomi stopalnic so relativno pogosti in mnogokrat vzrok bolečine ter deformacije stopala, če niso pravilno zaraščeni. Zlomi brez premika in zlomi druge, tretje in četrte stopalnice s premikom v vodoravni ravnini se lahko oskrbijo s konzervativnim zdravljenjem, kar vključuje namestitve dokolenskega hodilnega mavca s podporo za prste za 4–6 tednov. V večini zlomov s premikom odlomkov je za vzdrževanje položaja potrebna notranja učvrstitev. Perkutana osteosinteza s K-žicami je najbolj primerna za enostavnejše zlome. Zlomi, ki vključujejo sklepne površine, zlomi z več odlomki in odprti zlomi pogosto zahtevajo odprt pristop in utrditev s ploščicami. Prečni zlomi metafizno-diafiznega prehoda pete stopalnice (Jonesovi zlomi) potrebujejo individualno obravnavo glede na aktivnost poškodovanca in zmožnost celjenja. Avulzijski zlomi pete stopalnice se oskrbijo z odprtim pristopom in pritezno zanko ali kombinacijo priteznega spongioznega vijaka in K-žice, če so premiki odlomkov večji od 2 mm ali vključujejo več kot 30 % sklepne površine. Stopalnice so zelo pogosto mesto stresnih zlomov, ki se večinoma zdravijo konzervativno. Simptomatske popoškodbene deformacije potrebujejo ustrezno oskrbo, ki je večinoma korektivna osteotomija v predelu zloma.

ABSTRACT

KEY WORDS: metatarsal fractures, stress fractures, nonsurgical treatment, internal fixation, corrective osteotomy

Metatarsal fractures are relatively common and if malunited, they may be a frequent source of pain and disability. Nondisplaced fractures and fractures of the second to fourth metatarsal with displacement in the horizontal plane can be treated conservatively with protected weight bearing cast shoe for 4–6 weeks. In most displaced fractures, closed reduction can be achieved, but maintenance of the reduction needs internal fixation. Percutaneous pinning is suitable for most fractures of the lesser metatarsals. Intraarticular fractures, multiple fractures and open fractures frequently require open reduction and plate fixation. Transverse fractures at the metaphyseal-diaphyseal junction of the fifth metatarsal (Jones fractures) require an individual approach with respect to the level of activity and time to heal. Avulsion fractures of the fifth metatarsal bone are treated by open reduction and tension band wiring or screw fixation if displaced more than 2 mm or with more than 30% of the joint involved. The metatarsals are the most common site of stress fractures, most of which are treated conservatively. Symptomatic posttraumatic deformities need adequate correction, in most cases by osteotomy across the former fracture site.

¹ Andrej Hari, štud. med., Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana; andrej.hari@gmail.com

² Asist. Igor Frangež, dr. med., dr. dent. med., Klinični oddelek za travmatologijo, Kirurška klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1525 Ljubljana

³ Prof. dr. Dragica Maja Smrke, dr. med., Klinični oddelek za travmatologijo, Kirurška klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1525 Ljubljana

UVOD

Zlomi v predelu stopala so relativno pogosti, med najpogostejšimi s tega področja pa so zlomi stopalnic. Ti zlomi imajo ob pravilni obravnavi sicer dobro prognozo, vendar lahko vodijo v deformacijo stopala, kadar niso pravilno oskrbljeni. Cilji zdravljenja zato obsegajo obnovo pravilnega medsebojnega položaja stopalnic in položaja le-teh glede na ostale kosti stopala. S tem dosežemo izgradnjo pravilnega vzdolžnega in prečnega loka stopala, kar omogoči ugodno porazdelitev telesne teže na glavice stopalnic. Če ti cilji niso doseženi, sta pogosti posledici bolečina in invalidnost (1, 2).

Sprednji del stopala opravlja dve nalogi. Je podlaga stopala med obremenitvijo in odzivni predel, ki telo med gibom noge v gležnju porine naprej. Pri tem je pomemben premik v metatarzofalangealnih sklepkih (3).

Zlom baze pete stopalnice se pojavlja predvsem v aktivni populaciji in pri delavcih v industriji. V Johnsovi študiji zlomov stopalnic je bila peta stopalnica prizadeta v približno četrtini primerov (4). Stresni zlomi stopalnic so eno izmed najpogostejših mest zloma človeškega skeleta (prizadeta predvsem II., III. in IV. stopalnica) (2).

ANATOMIJA

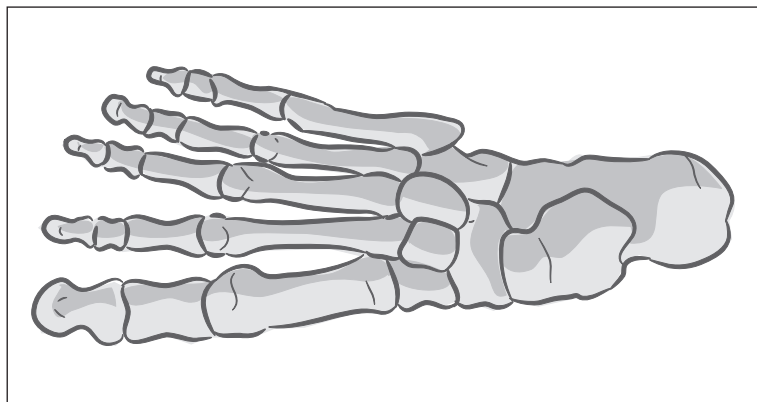
Stopalo je anatomsko sestavljeno dokaj zapleteno (slika 1). Sestavlja ga 26 kosti in dve seza-

moidni kosti, ki so med seboj povezane s čvrstimi vezmi, dodatno pa ga stabilizirajo mišice goleni in stopala.

Sestava sprednjega dela stopala je dokaj konstantna. Prva stopalnica je od preostalih stopalnic krajša in debelejša. Stabilizirana je z dvema močnima mišicama, ki se pripenjata na njeno bazo: *m. tibialis anterior* in *m. peroneus longus*. Gibljivost preostalih stopalnic narašča v smeri medialno-lateralno. Druga stopalnica je močno pritrjena v kompleksu s klinastimi kostmi (lat. *ossa cuneiformia*). Peta stopalnica je po drugi strani zelo gibljiva, edino zunanjo pritržitev predstavlja narastišče mišice *peroneus brevis*.

Stopalnice so po obliki cevaste kosti, ki jih lahko delimo na bazo, deblo, vrat in glavico. Premer kosti se ustrezno manjša proti distalnemu koncu z najožjim premerom na vratu. Glavice stopalnic (razen med prvo in drugo stopalnico) so med seboj povezane z globoko prečno metatarzalno vezjo (lat. *lig. metatarsaeum transversum profundum*), ki je podaljšek plantarne aponevroze.

Stopalnice oblikujejo glede na odnos sosednjimi kostmi stopala tri vzdolžne stolpiče, ki so pomembni v funkcionalni arhitekturi sprednjega dela stopala. Medialni stolpič sestavlja čolniček (lat. *os naviculare*) in prva stopalnica, srednjega medialna in lateralna klinasta kost (lat. *os cuneiforme med. et lat.*) ter druga in tretja stopalnica, lateralnega pa kocka (lat. *os cuboideum*) s četrto in peto stopalnico (3, 5).



Slika 1. Anatomija stopala.

BIOMEHANIKA STOPALA

Stopalo ima tri oporne točke: zadaj na petnici, spredaj medialno na glavici prve stopalnice in spredaj lateralno na glavici pete stopalnice.

Te točke so povezane z medialnim (od petnice na glavico prve stopalnice) in lateralnim (od petnice na glavico pete stopalnice) vzdolžnim lokom in prečnim lokom (med obema glavicama stopalnic). Notranji vzdolžni lok je višji kot zunanji. Pri oblikovanju lokov sodelujejo vse mišice goleni in stopala, od vezi pa *ligamentum calcaneonavicularare* in *ligamentum plantare longum*. Pri hoji se stopalni loki spreminjajo (krajšajo, daljšajo, napenjajo, popuščajo), tako da stopalo deluje kot elastična vzmet. Telesna teža se v mirovanju preko skočnega sklepa prenaša na skočnico (lat. *tallus*), od tu pa na glavne oporne točke stopala v razmerju 3 : 2 : 1 (petnica : glavica prve stopalnice : glavica pete stopalnice). Predel stopalnic tako ob normalni obremenitvi nosi okrog 40 % telesne teže. V fazi mirovanja sta pri tem še posebej pomembna prva stopalnica in palec (5–8).

MEHANIZEM POŠKODBE

Neposredna poškodba stopalnic je najpogostejše povzročena, če pade težek predmet na nogo.

Posredna poškodba nastane, kadar pride do upogiba noge in zadnjega dela stopala ob fiksiranem sprednjem delu stopala (»teniški zlom«). Pri tem na prenos sile in zlom verjetno vpliva lateralni del plantarne aponevroze. Drugi način nastanka je posledica ponavljajočih delujočih sil na stopalo (stresni zlom ali »marš zlom«) (2, 3, 9).

KLINIČNA SLIKA

Simptomi

Najpogostejša simptoma sta stalna, močna bolečina v področju stopalnic, ki je hujša ob gibih v tem področju, in nezmožnost polaganja stopala. Ugotoviti je treba, kdaj in na kakšen način je prišlo do poškodbe. Pomembna je opredelitev bolečine (kdaj in kje se pojavi, ali se kam širi, ali se pojavi tudi v mirovanju) in sočasnih simptomov (motnje senzibilitete, občutek otekanja). Pomembno je izvedeti za

predhodne poškodbe, operativne posege in deformacije na področju stopala.

Znaki

Prednji del stopala je otekel in na otip boleč. Koža je nad področjem akutnega zloma topla in napeta. Tipljemo lahko krepitacije, večje deformacije stopala lahko vidimo ob hudih zlomih več stopalnic s premiki odlomkov. Ob večji poškodbi mehkih tkiv brez odprtega zloma je treba pravočasno izključiti nastanek utešnitvenega sindroma (2, 3).

Diagnostični postopki

Rentgenska diagnostika obsega slikanje stopala v treh standardnih projekcijah (AP, 45° poševna in lateralna). Za diagnozo preobremenitve stopalnic pri popoškodbenih deformacijah je koristno slikanje stopala med obremenitvijo. Zlomi v akutni fazi pogosto niso vidni na rentgenski sliki, zato je ob sumljivi klinični sliki slikanje smiselno ponoviti čez 10–14 dni, ko se pokaže resorbcijska kostnina ob robu zloma. Nestabilnost vezi preverimo s slikanjem stopala v abdukciji in addukciji (2, 10).

Magnetna resonanca ob akutnih zlomih ponavadi ni potrebna. Zelo uporabna pa je pri odkrivanju stresnih zlomov, poškodb hialinoga hrustanca in ovrednotenju poškodb mehkih tkiv (11).

CT daje dobro preglednost pri multiplih zlomih, prav tako lahko z veliko verjetnostjo izključimo zlome na preostalih delih stopala (2).

KLASIFIKACIJA

Zlome lahko delimo po obliki (prečne, poševne, spiralne, vklinjene ipd.), po področju na kosti (glavice, subkapitalne zlome, zlome diafize in zlome baze), po položaju kostnih odlomkov, glede na silo, ki deluje na kost, in glede na povezavo s površino kože in poškodbo okolnih tkiv (zaprti in odprti zlomi) (12).

AO-ICI-klasifikacija noge loči ekstraartikularne zlome (tip A), intraartikularne zlome (tip B) in zlome s premiki (tip C). Popolnoma premaknjene (dislocirane) uvršča v tip D.

Zlomi pete stopalnice (po Dameronu) se dodatno ločijo na cono 1 (avulzijski zlomi tube-rozitas), cono 2 (zlomi metafizno-daifiznega

prehoda, Jonesova fraktura) in cono 3 (zlomi proksimalnega dela, stresni zlomi) (slika 4) (2, 3, 13).

ZDRAVLJENJE

Konzervativno zdravljenje

Za konzervativno zdravljenje se ponavadi odločimo, kadar gre za akutne zlome stopalnic, kjer ni prišlo do premika kostnih delov, ter zlome II.–IV. stopalnice, ki so premaknjeni le v frontalni ravnini brez prikrajšave. Prav tako zdravimo konzervativno akutne zlome baze pete stopalnice, kjer ni zajeta sklepna površina v več kot 30% in kjer ne gre za sklepne zlome s premaknitvijo za več kot 2 mm, ter stresne zlome, pri katerih ocenimo, da imajo dobro zmožnost celjenja.

Priporočena je imobilizacija stopala brez obremenitve za 4–6 tednov (od tega se prve 2–3 tedne lahko odločimo za dokolenski nehodilni mavec). Pri Jonesovih zlomih (zlomi metafizno-diafiznega prehoda pete stopalnice) prav tako uporabimo mavec za 6–8 tednov. Po treh tednih se lahko prične postopna obremenitev stopala do bolečine (2).

Za imobilizacijo se lahko uporabijo različni postopki: dokolenski hodilni ali nehodilni mavec s podporo za prste, kratek nožni hodilni mavec, kompresijska obveza s podporno ortozo za stopalo, dokolenska nehodilna longeta ali elastični povoj (2).

Ob sumu na nestabilnost zloma je slikanje treba ponoviti čez 10 dni.

Operativno zdravljenje

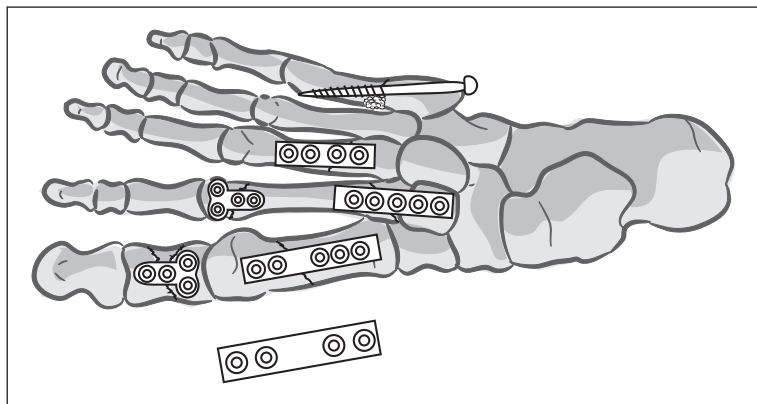
Za operativno zdravljenje se ponavadi odločimo, kadar gre za akutne zlome stopalnic, kjer je prišlo do premika kostnih delov za več kot 3–4 mm in nagiba kosti (angulacije) za več kot 10°, zlome prve in pete stopalnice, ki so premaknjeni v prečni (horizontalni ravnini), zlome vseh stopalnic, ki so premaknjeni v sagitalni ravnini, zlome baze pete stopalnice, kjer je bila zajeta sklepna površina v več kot 30% in kjer gre za zlome s premaknitvijo za več kot 2 mm, ter stresne zlome, pri katerih smo bili s konzervativnim zdravljenjem neuspešni (2, 3, 14).

Splošne smernice obsegajo uravnavanje (repozicijo), različne oblike učvrstitve (zunanje in minimalne notranje) in uporabo antibiotikov ob odprtih zlomih in pred operativnim posegom. Pri odprtih zlomih je nujno potrebna tudi oskrba kožnega pokrova. Večina zaprtih zlomov se sicer lahko namesti v ugoden položaj z uravnavanjem, vendar je zaradi nestabilnosti odlomkov ponavadi potrebna še učvrstitev.

Za notranjo učvrstitev se uporablja implantante, kot so K-žice, ploščice in vijake ter različne minifragmentarne sisteme (npr. AO, Leibinger, Mondeal) (slika 2).

Osteosinteza teoretično dovoljuje delno obremenitev stopala, vendar se mora stopalo razbremeniti vsaj med časom celjenja kosti (3–5 tednov) (3).

Pri oskrbi multiplih zlomov se pogosto držimo načela o dominantnih strukturah in



Slika 2. Posamezni načini notranje učvrstitve (ploščice in vijaki ter maleolarni vijak), ki se lahko uporabijo pri različnih zlomih stopalnic.

pri tem upoštevamo, da sta prva in peta stopalnica dominantni stopalnici, ki stabilizirata distalni del stopala, zato potrebujeta notranjo fiksacijo z vijaki ali z vijaki in s ploščicami. II., III. in IV. stopalnica so nedominantne, zato se lahko fiksirajo z intramedularnimi K-žicami (3).

Zlomi prve stopalnice

Izoliran zlom prve stopalnice je redek, a zaradi biomehanične pomembnosti ob nepravilni obravnavi vodi v najhujše funkcionalne deformacije. Zaradi tega se tovrstne zlome pogosto zdravi operativno.

Poskuša se lahko z uravnavanjem, vendar mišice stopala pogosto onemogočijo ohranitev odlomkov v pravilnem položaju, zato je velikokrat potrebna odprta uravnavna in notranja fiksacija (ORIF).

Zlomi diafize se lahko učvrstijo perkutano z dvema prekrizanimi K-žicama, pri čemer mehka tkiva le minimalno prizadene (13, 15).

Zlomi z več odlomki se najbolje učvrstijo s ploščicami preko stranskega pristopa.

Zlomi glavnice, subkapitalni zlomi in zlomi baze, ki vključujejo metatarzofalangealne

in tarzometatarzalne sklepe, se morajo natančno rekonstruirati z anatomsko oblikovanimi ploščicami, npr. minifragmentarnim sistemom, da se zmanjša pojavnost kasnejše artroze skleпов (13).

Pri obsežnih zlomih, izgubi kosti v določenem odseku ali odprtem zlomu se lahko izolirano ali s sočasno uporabo drugih metod naredi tudi zunanja učvrstitev.

Pooperativno je treba stopalo imobilizirati z nehodilnim mavcem za 6–8 tednov, da se obdrži ustrezen položaj v sagitalni ravnini. Nepravilna naravnava zloma močno ovira funkcijo stopala, kar hitro vodi v okvaro prvega metatarzofalangealnega sklepa. Pri premikih v prečni ravnini pogosto nastane *hallux valgus* ali *varus*.

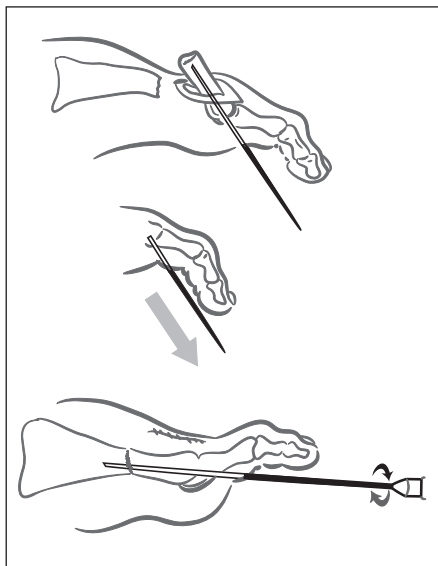
Zlomi II.–IV. stopalnice

Močne vezi med glavicami teh kosti nudijo zaščito pred premiki odlomkov, zato so zlomi z več odlomki in zlomi s premiki ponavadi posledica delovanja velikih sil. Notranje mišice stopala pogosto z vlekom skrajšajo prizadeti del.

Cilj zdravljenja je obnoviti dolžino in os stopalnice v sagitalni ravnini, manjša odstopanja v prečni ravnini pa se lahko dopustijo.



Slika 3. Zlom diafize prve stopalnice s premikom, zdravljen z odprto naravnavo in učvrstitvijo z mini ploščico.



Slika 4. Prikaz oskrbe odprtega zloma stopalnice s premaknitvijo odlomkov z retrogradno vstavitvijo K-žice.

V tej skupini so zelo pogosti odprti zlomi s premaknjenimi in nestabilnimi odlomki, zlomi z več odlomki in obsežnejše poškodbe mehkih tkiv. Zato je za oskrbo največkrat potrebna operativna naravnava in učvrstitev. Pri tem zlome fiksiramo z retrogradno vstavitvijo K-žic (slika 4, slika 5) ali z uporabo ploščic ali vijakov. Pri zlomih z majhnimi ali več odlomki uporabimo katerega izmed minifragmentarnih sistemov (2). Kožni pokrov oskrbimo s kožnim transplantatom.

Enostavni zlomi se učvrstijo perkutano s pomočjo K-žic (slika 4, slika 5) (2).

Zlomi pete stopalnice

Peta stopalnice je najbolj pogosto zlomljena stopalnice, prav tako je najbolj gibljiva in ima le rahle povezave z vezmi na četrto stopalnico.

Zlomi debla se morajo oskrbeti z notranjo učvrstitvijo, ker sicer pogosto prihaja do kasnejših premikov. Nekateri avtorji priporočajo uporabo ploščic, saj pri tem dosežemo boljše učvrstitev kot z uporabo K-žic (2).

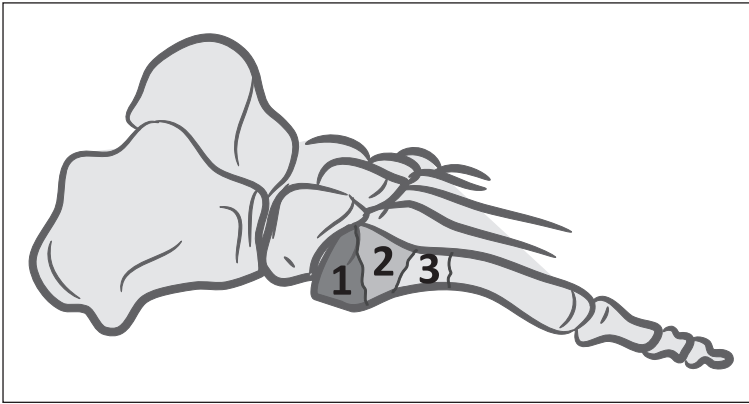
Zlome distalnega dela brez premika odlomkov lahko zdravimo konzervativno, ponavadi s hodilnim mavcem 4–6 tednov (2).

Zlomi proksimalnega dela

Zlom baze pete stopalnice (slika 6, slika 7) je lahko prečen in zajame proksimalno metafizo, včasih je intraartikularen. Na tem mestu se pripenja tetiva mišice *peroneus brevis*, ki ponavadi povzroči avulzijski zlom. Zdravimo jih večinoma konzervativno s hodilnim mavcem za 4–8 tednov. Premaknjen zlom baze se ponavadi učvrsti operativno, lahko s pritezno zanko ali kombinacijo priteznega spongioz-



Slika 5. Subkapitalni zlomi II.–IV. stopalnice s premikom III. in IV., zdravljeni z retrogradno vstavitvijo K-žice.



Slika 6. Anatomski razdelitev zlomov proksimalnega dela pete stopalnice. 1 – avulzijski zlom tuberozitas, 2 – zlom metafizno-diafizega prehoda, 3 – zlomi proksimalnega dela, stresni zlomi.

nega vijaka s perkutano K-žico), pri čemer je treba dobro oblikovati sklepno površino proti kocki (14, 15).

Zlom metafizno-diafizega prehoda (slika 8) se tipično nahaja prečno med proksimalno metafizo in diafizo pete stopalnice brez premika odlomkov. Pogost je pri športnikih. Ima sloves slabega celjenja zaradi slabe prekrvavitve tega območja (slika 7) in nestabilnosti zloma. Ponavadi se zdravi z nehodilnim mavcem in imobilizacijo za 6–8 tednov. Kadar

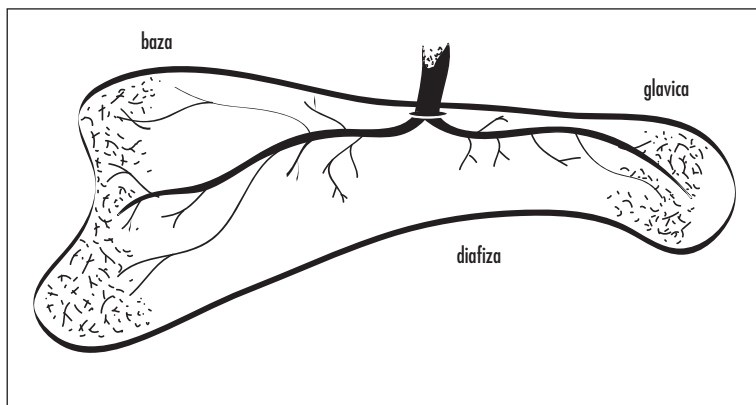
se zlom ne celi, je potrebno kirurško posredovanje z notranjo učvrstitvijo in lahko tudi s kostnimi presadki (14, 15).

Zapleti in njihovo zdravljenje

Zaplete zlomov stopalnic lahko delimo na akutne in kronične. Med akutne zaplete sodijo krvavitve (pogosteje ob obsežnih odprtih zlomih). Potrebno je nadomeščanje tekočine in vzpostavitev krvnega obtoka.



Slika 7. Intraartikularni zlom baze pete stopalnice, zdravljen z odprto naravnavo in učvrstitvijo s priteznim spongioznim vijakom in perkutano K-žico.



Slika 8. Specifičnost preskrbe s krvjo na področju proksimalnega dela pete stopalnice prikaže mejno področje med naključno razporejenimi metafiznimi perforantnimi žilami in končnimi vejami nutritivne arterije.

Ob namestitvi mavca, ki močno pritiska na edematozno kožo nad področjem zloma, lahko zaradi ishemije kože nastane bulozni edem in nekroza kože, čemur se lahko izognemo z uporabo longete.

Osteitis nastane kot posledica okužbe zaradi same poškodbe ali operacije. Znaki so topla in rdeča otekla koža okoli rane ter ključajoča bolečina. Na rentgenski sliki ni videti nobenih sprememb (akutni osteitis). Kadar je akutno obdobje spregledano, lahko vnetje napreduje v kronični osteitis, katerega znaki so ponavadi prikriti. Zanj so značilne fistule z iztekanjem gnoja. Na rentgenski sliki pogosto vidimo kostne sekvestre in znake razmajanja osteosinteze. V obeh primerih je potrebna odstranitev osteosintetskega materiala in nadomestitev z zunanjim fiksatorjem, nekrekotomija, lokalno in sistemsko ciljano antibiotično zdravljenje ter dobra oskrba kožno-mišičnega pokrova, lahko z ožiljenim prostim mišično-kožnim režnjem (12).

Zaradi povišanega tlaka v mišični loži stopala lahko pride do utesnitvenega sindroma. Stopalo je v tem primeru blede, otečeno, močno boleče s slabše tipnimi pulzi in z motnjami senzibilitete. Potrebna je kirurška razbremenitev z enim ali več vzdolžnim rezom kože in mišičnih ovojnic lože.

Med kronične zaplete uvrščamo psevdartrozo ali nepravi sklep, ki nastane med odlomki zaradi neustrezne imobilizacije ali dlje časa trajajoče okužbe. Prepoznamo jo z rentgenskim slikanjem. Treba je odpraviti

glavni razlog za njen nastanek, kar sestoji iz operativne učvrstitve, sanacije morebitne okužbe in presaditve spongioze pri atrofični psevdartrozi.

Nezaceljen ali slabo zaceljen zlom stopalnice privede do deformacije stopala. Če nastane deformacija v sagitalni ravnini ali če pride do podaljšanja dela stopala z učvrstitvijo v plantarni fleksiji, ima to za posledico preobremenitev prizadete stopalnice. Preobremenitev vseh stopalnic bo nastala, če bo zlomljena stopalnica skrajšana ali dorziflektirana. Premik v prečni ravnini se kaže v deformacijah palca (*hallux valgus, varus*). Izbira zdravljenja deformacije je korektivna osteotomija na mestu zloma, kar pa ne prinese vedno dobrih rezultatov.

Pogosto ostane na mestu zloma rahla bolečina, ki pa ne moti vsakodnevne aktivnosti bolnika. Pri majhnem odstotku prihaja do težav pri daljši hoji in hoji po neravnem terenu, kar pogosto spremlja nepopoln obseg gibljivosti v sklepih stopala.

Resnejši zaplet je nastanek kompleksnega regionalnega bolečinskega sindroma (refleksna simpatična distrofija, Sudeckova distrofija), ki je pogostejši ob dolgotrajni imobilizaciji. Pojav pogosto spremlja pretirano znojenje, atrofija kožnega pokrova in mišičja stopala, zavrta gibljivost, osteopenija in slaba prehranjenost sklepne hrustanca.

Popoškodbena artroza s kroničnimi bolečinami je dolgoročen zaplet, ki nastane po več letih ali celo desetletjih od nastanka zloma.

Zaplet je pogostejši pri premaknjenih zlomih in pri zlomih, ki zajamejo več kot 30 % sklepe površine.

Te zaplete zdravimo s fizioterapijo in različnimi načini protibolečinskega zdravljenja (oralno, blokada, transkutana električna nevrostimulacija (TENS)) (2, 9, 13).

ZAKLJUČEK

Zlomi stopalnic imajo dobro dolgoročno prognozo, vendar je kljub vsemu zelo pomembno pravilno prepoznavanje vrste zloma, pravilna odločitev glede konzervativne ali opera-

tivne oskrbe, dovolj dolga in ustrezna imobilizacija s pravočasnim obremenjevanjem stopala in ustrezna fizioterapija.

Z zgodnjim primarnim kirurškim zdravljenjem pri izbranih zlomih poteka celjenje brez večjih zapletov, čas rehabilitacije je skrajšan, rezultat zdravljenja pa predvidljiv in pretežno dober.

Ob ustrezni obravnavi se lahko v zadovoljstvo bolnika pričakuje dobra zacelitev zloma in dober funkcionalni rezultat ter preprečitev zapletov.

LITERATURA

1. Shereff MJ. Complex fractures of the metatarsals. *Orthopedics*. 1990; 13 (8): 875–82.
2. Rammelt S, Heineck J, Zwipp H. Metatarsal fractures. *Injury*. 2004; 35 Suppl 2: B77–B86.
3. Holmes J. Forefoot fractures. In: Holmes J, ed. *The traumatized foot*. New York: Raven press; 1995. p. 55–75.
4. Johnson VS. Treatment of fractures of the forefoot in industry. In: Batema JE, ed. *Foot Science*. Philadelphia: Saunders; 1976. p. 257–65.
5. Herman S. Ortopedija stopala. In: Antolič V, Herman S, Pavlovčič V, eds. *Srakarjeva ortopedija*. Ljubljana: samozaložba; 2004. p. 207–9.
6. Klauw K, Hansen ST, Masquelet AC. Clinical, quantitative assessment of first tarsometatarsal mobility in the sagittal plane and its relation to hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int*. 1994; 15 (1): 9–13.
7. Alexander IJ, Chao EY, Johnson KA. The assessment of dynamic foot-to-ground contact forces and plantar pressure distribution: a review of the evolution of current techniques and clinical applications. *Foot Ankle*. 1990; 11 (3): 152–67.
8. Hughes J, Clark P, Klenerman L. The importance of the toes in walking. *J Bone Joint Surg Br*. 1990; 72 (2): 245–51.
9. Turchin DC, Schemitsch EH, McKee MD, et al. Do foot injuries significantly affect the functional outcome of multiply injured patients? *J Orthop Trauma*. 1999; 13 (1): 1–4.
10. Pavlov H. Imaging of the foot and ankle. *Radiol Clin North Am*. 1990; 28 (5): 991–1018.
11. Ferkel RD, Flannigan BD, Elkins BS. Magnetic resonance imaging of the foot and ankle: correlation of normal anatomy with pathologic conditions. *Foot Ankle*. 1991; 11 (5): 289–305.
12. Smrkolj V, Prinčič J. *Travmatologija*. In: Smrkolj V, ed. *Kirurgija*. Ljubljana: Sledi; 1995. p. 630–8.
13. Gumann S. Metatarsal fractures. In: Gumann S, ed. *Deformities of the foot and ankle*. New York: Raven press; 1998. p. 277–289.
14. Mihaljevič S, Brilej D, Kosanović M, et al. Zlomi baze pete stopalnice. Rezultati zgodnjega operativnega zdravljenja zlomov s premaknitvijo. *Zdrav Vestn*. 2004; 73: 281–4.
15. Fetzter GB, Wright RW. Metatarsal shaft fractures and fractures of the proximal fifth metatarsal. *Clin Sports Med*. 2006; 25 (1): 139–50.

Prispelo 5.10.2009