

Strokovni prispevek/Professional article

ZAPLETI PRI PILON-ZLOMIH GOLENICE

ALI VPLIVAJO NA IZID ZDRAVLJENJA?*

COMPLICATIONS IN PILON-FRACTURES OF THE TIBIA
DO THEY INFLUENCE THE OUTCOME OF TREATMENT?

Matej Andoljšek

Kirurški oddelek, Splošna bolnišnica Jesenice, 4270 Jesenice

Prispelo 2004-12-15, sprejeto 2005-04-28; ZDRAV VESTN 2005; 74: 351–8

Ključne besede: zlomi; golenica; pilon; zapleti; rezultati

Key words: fractures; tibia; pilon; complications; results

Izvleček – Izhodišča. Zdravljenje pilon-zlomov golenice pogosto spremljajo zapleti. V retrospektivni študiji je avtorja zanimalo, ali zapleti pomembno vplivajo na izid operativnega zdravljenja pilon-zlomov golenice in kateri.

Abstract – Background. The pilon fracture of the tibia carries a high risk of complications. In retrospective study the author asked, whether and which complications have influenced the outcome after operative treatment of pilon fractures.

Metode. V letih od 1990 do 1996 so na kirurškem oddelku Splošne bolnišnice Jesenice operativno zdravili trideset pilon-zlomov golenice. Devetnajst zlomov (63%) je bilo dislociranih intraartikularnih (AO/ASIF: 43-B2, C1 in C2; tip II po Ruediju in Allgowerju), enajst (37%) dislociranih intraartikularnih s sklepno kominucijo (AO/ASIF: 43-B3 in C3; tip III). Osem zlomov je bilo odprtih (27%). Enajst zlomov so oskrbeli z minimalno osteosintezo (petkrat dodan zunanji fiksator), devetnajst zlomov s ploščo in vijaki. Trinajst zlomov so operirali urgentno, ostale odloženo. Štirinajst od tridesetih operiranih pilon-zlomov golenice so spremljali zapleti (sekundarna dislokacija 2-krat, venska tromboza 1-krat, kontraktura palca 1-krat, robne nekroze kože 2-krat, površinska okužba 5-krat, osteoartritis 3-krat). Rezultati zdravljenja so bili ocenjeni na podlagi bolečine, gibljivosti gležnja in prisotnosti artroze. Najslabši med ocenjenimi dejavniki je določil rezultat zdravljenja.

Methods. From 1990 to 1996 thirty pilon fractures of the distal tibia were operated in General Hospital Jesenice, Slovenia. Nineteen fractures (63%) were displaced intraarticular (AO/ASIF: 43-B2, C1 and C2; Type II according to Ruedi and Allgower), eleven fractures (37%) had intraarticular comminution (AO/ASIF: 43-B3 in C3; Type III). Eight fractures were open (27%). Eleven fractures were treated with minimal osteosynthesis (in five external fixator was added) and nineteen with plate fixation. Thirteen fractures were operated urgently (in first eight hours after injury). Among seventeen delayed treated fractures only two operations were delayed for seven days or more. Fourteen cases had at least one complication (secondary dislocation 2×, deep vein thrombosis 1×, toe contracture 1×, wound edge necrosis 2×, superficial infection 5×, osteitis/osteoarthritis 3×). Pain, range of motion and arthritic changes were evaluated at follow up. The worst of the factors determined the result of treatment.

Rezultati. Osemindvajset poškodovancev je bilo ocenjenih v povprečju pet let po poškodbi (25–102 meseca). Štirje poškodovanci imajo odličen, štirinajst dober, trije zadovoljiv in sedem slab rezultat zdravljenja. Stratificirana statistična analiza je kot kritični dejavnik neuspelega zdravljenja (zadovoljiv ali slab rezultat) izluščila tip zloma. Zlomi s sklepno kominucijo (tip III) imajo pomembno slabše rezultate. Analiza poškodovancev z zapleti je kot drugi kritični dejavnik izluščila osteitis oz. osteoartritis. Trije poškodovanci z osteoartritisom imajo slab rezultat zdravljenja.

Results. Twenty-eight patients were evaluated on average five years after injury (25–102 months). Four patients have excellent, fourteen good, three fair and seven poor result. Stratified statistical analysis showed that type of fracture was the risk factor of unsuccessful outcome. Fractures with intraarticular comminution (Type III) have significantly worse results. Analysis of patients with complications showed that osteitis/osteoarthritis was another risk factor of unsatisfactory outcome. All patients with osteo-arthritis have bad results.

Zaključki. V retrospektivni študiji avtor ugotavlja, da nekateri zapleti ne izključujejo uspešnega zdravljenja pilon-zlomov. Kritična dejavnika neuspešnega zdravljenja sta kominucija v sklepu in osteitis/osteoartritis, ki praviloma vodita v artrozo.

Conclusions. This retrospective study of operatively treated pilon fractures of the tibia suggests that some complications do not preclude successful outcome. Type of the fracture and osteitis/osteoarthritis are believed to be critical factors for unsatisfactory outcome as both end in arthrosis.

* Prispevek je bil predstavljen na 6. evropskem travmatološkem kongresu v Pragi maja 2004.

Uvod

Do šestdesetih let 20. stoletja je bilo zdravljenje sklepnih zlomov distalne golenice (»pilon-zlomi« po Destotju [1]) uspešno v manj kot polovici primerov (2, 3), kar je potrjevalo mišljenje, da te t. i. »eksplozijske poškodbe distalne golenice« sploh niso primerne za operativno zdravljenje (4). Konec šestdesetih, predvsem pa v sedemdesetih letih pa je skupina švicarskih kirurgov dokazala, da z odprto repozicijo in notranjo fiksacijo (ORIF – open reduction, internal fixation), ki dovoljuje takojšnje gibanje sklepa, lahko tudi pilon-zlome golenice uspešno zdravimo v več kot 75% primerov (5–8). Kasneje so bila objavljena številna manj optimistična poročila, saj so nekritični uporabi odprte repozicije in notranje fiksacije pogosto sledili zapleti in slabi rezultati zdravljenja (9–14). Številnim zapletom je botrovalo predvsem podcenjevanje poškodovanosti mehkih tkiv (15). Večina kirurgov, ki se hitro odločijo za poseg (»knife-happy surgeons«), je namreč preslišala opozorila švicarskih kirurgov, ki so praviloma operirali smučarske (nizkoenergijske) poškodbe v idealnih razmerah, da odprta repozicija in notranja fiksacija ni enako primerna za pilon-zlome golenice po prometnih nesrečah ali tiste po padcih/skokih z velike višine (visokoenergijske poškodbe).

Danes vemo, da štiri osnovna načela operativnega zdravljenja pilon-zlomov golenice (1. rekonstrukcija mečnice, 2. rekonstrukcija sklepne površine golenice, 3. zapolnitev defekta spongiozne kosti metafize golenice s kostnim transplantatom, 4. medialna ali anteriorna podpora na golenici) sicer ostajajo v veljavi, da pa moramo način oskrbe prilagoditi poškodovanosti mehkih tkiv (16–23). Še posebej to velja za visokoenergijske poškodbe.

V retrospektivni študiji je avtorja zanimalo, kateri dejavniki vplivajo na rezultate zdravljenja pilon-zlomov golenice in ali zapleti pomembno vplivajo na izid zdravljenja?

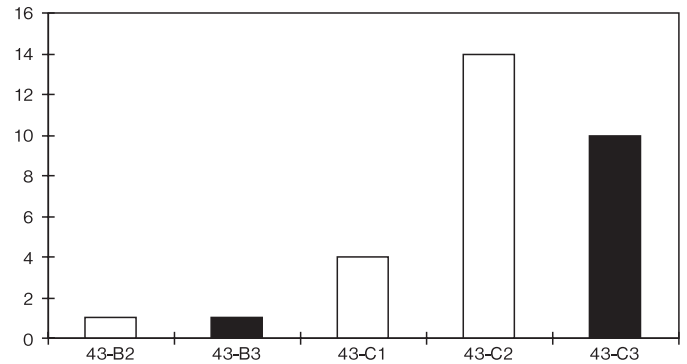
Poškodovanci in metode

V letih od 1990 do 1996 so na kirurškem oddelku Splošne bolnišnice Jesenice operativno zdravili trideset poškodovancev s tridesetimi pilon-zlomi distalne golenice. Povprečno so bili poškodovanci ob poškodbi stari 48 let (SD 13). Med njimi je bilo moških dvakrat več kot žensk (20 moških, 10 žensk), slednje so bile v povprečju deset let starejše (moški: 45 let [SD 11], ženske: 54 let [SD 14]). Povprečno so bili poškodovanci hospitalizirani 19 dni (4–59 dni). Triindvajset poškodovancev se je poškodovalo pri padcu z višine, dva v prometni nezgodi, trije pri delu v gozdu in dva pri športu. Štirje od petih poškodovancev so utrpeli visokoenergijsko poškodbo.

Devetnajst zlomov (63%) je bilo dislociranih intraartikularnih (AO/ASIF: 43-B2, C1 in C2; tip II po Ruediju in Allgowerju), enajst (37%) pa dislociranih intraartikularnih s sklepno kominucijo (43-B3 in C3; tip III) (24, 25) (sl. 1–3). Pri dvaindvajsetih zlomih je bila zlomljena tudi mečnica (73%). Osem zlomov je bilo odprtih (27%); med njimi eden prve, ostalih sedem pa druge stopnje po Gustilo-Andersonovi klasifikaciji (26). Dvaindvajset zlomov je bilo zaprtih; pri teh stopnja poškodovanosti mehkih tkiv ni bila opredeljena oz. klasificirana.

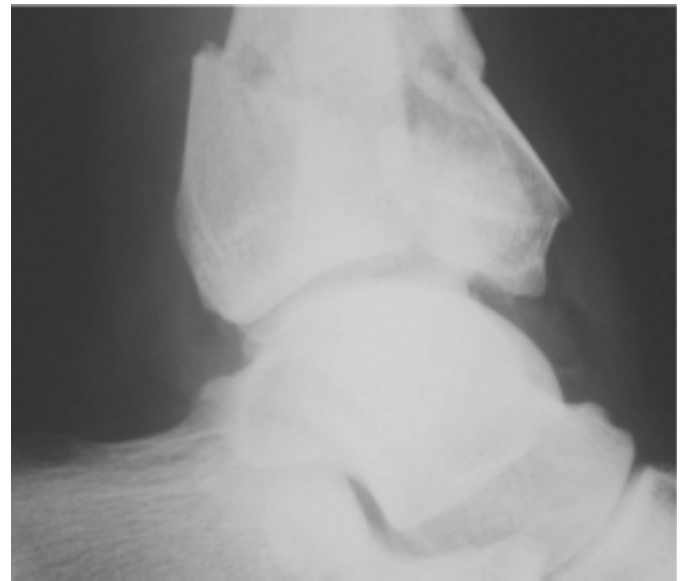
Trinajst zlomov so operirali urgentno (v prvih osmih urah po poškodbi). Ostale so operirali odloženo; petnajst med prvim in tretjim dnevom po poškodbi, dva po odlogu, daljšem od sedmih dni.

Enajst zlomov so oskrbeli z minimalno osteosintezo (posamezni vijaki, Kirschnerjeve igle); v petih primerih so minimalni notranji učvrstitvi dodali zunanji fiksator (sl. 4). Devetnajst pilon-zlomov so oskrbeli s ploščo in vijaki (sl. 5) v skladu z AO/ASIF načeli (desetkrat so uporabili žličasto, petkrat ana-



Sl. 1. Tip zloma (AO/ASIF: segment 43; Ruedi/Allgower: belo – tip II, črno – tip III).

Figure 1. Fracture type (AO/ASIF: segment 43; Ruedi/Allgower: white – type II, black – type III).



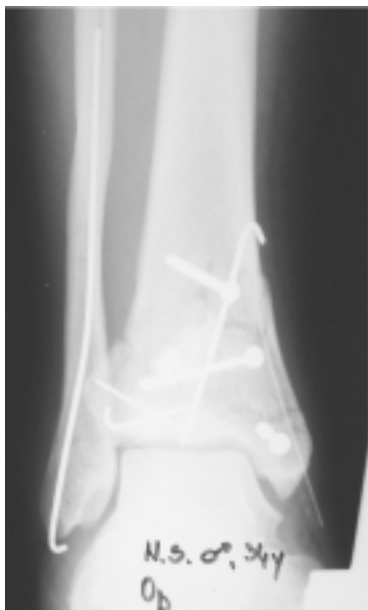
Sl. 2. Pilon-zlom distalne golenice tipa II.

Figure 2. Type II pilon fracture.



Sl. 3. Pilon-zlom distalne golenice tipa III.

Figure 3. Type III pilon fracture.



Sl. 4. Minimalna osteosinteza.
Figure 4. *Minimal osteosynthesis.*



Sl. 5. ORIF (odprta repozicija, notranja fiksacija).
Figure 5. *ORIF (open reduction, internal fixation).*

tomsko Linkovo ploščo za distalno tibijo, trikrat trilitno in enkrat T-ploščo). Trinajstkrat so defekt kosti v metafiznem delu golenice zapolnili s transplantatom (43%). Zlom mečnice so učvrstili v vseh dvaindvajsetih primerih, od tega enkrat sekundarno; štirinajstkrat so zlom mečnice učvrstili s ploščo, osemkrat z intramedularnimi Kirschnerjevimi iglami. Vsi poškodovanci so bili oskrbljeni v eni fazi.

Štirinajst od tridesetih operiranih pilon-zlomov distalne golenice so spremljali zapleti. Pri dveh je prišlo do sekundarnih premikov fragmentov (po enkrat pri minimalni osteosintezi in osteosintezi s ploščo). Pri enem poškodovancu se je razvila flebotromboza. Prav tako pri enem flektorna kontraktura palca zaradi spregledanega utesnitvenega sindroma globoke golenske lože. Pri dveh poškodovancih so nekrotizirali robo-

vi rane. Pri osmih je prišlo do okužbe mehkih tkiv (štiri minimalne osteosinteze in štiri osteosinteze s ploščo); pri treh (dve minimalni in ena osteosinteza s ploščo) od osmih poškodovancev z okužbo se je razvil osteitis oz. osteoartritis. Oba osteitisa/osteoartritisa pri poškodovancih z minimalno osteosintezo sta bila pri odprtih zlomih.

Rezultate zdravljenja so ocenili na podlagi poškodovanceve subjektivne ocene bolečine, meritve gibljivosti skočnega sklepa in ocene artrotičnih sprememb na klasičnih rentgenogramih gležnja. Gibljivost in artrozo so ocenili v primerjavi z zdravo stranjo. Najslabša od treh ocen (bolečina, gibljivost, artroza; vsaka štiri stopnje) je določila rezultat zdravljenja. Odličen rezultat imajo poškodovanci brez bolečin ali z minimalnimi bolečinami pri spremembi vremena, z normalno gibljivostjo skočnega sklepa in normalnim rentgenogramom; dober rezultat imajo poškodovanci z bolečino pri večjih obremenitvah ali tisti z vsaj 75-odstotno gibljivostjo skočnega sklepa ali tisti z minimalnimi rentgenskimi spremembami brez znakov artroze, in to ne glede na ostala dva faktorja. Zadovoljiv rezultat imajo poškodovanci z bolečinami pri normalni obremenitvi ali tisti s 50–75% gibljivosti skočnega sklepa ali tisti z začetnimi rentgenskimi znaki artroze; slab rezultat po imajo poškodovanci s spontano bolečino ali tisti z gibljivostjo gležnja < 50% ali tisti z rentgenskimi znaki artroze ne glede na ostala dva dejavnika (razpr. 1). Uspešno zdravljeni so poškodovanci z odličnim in dobrim rezultatom, neuspešno zdravljeni pa poškodovanci z zadovoljivim in slabim rezultatom.

Razpr. 1. Ocenjevalni protokol.

Table 1. *Evaluation protocol.*

Bolečina*	Gibljivost* RTG*
Pain*	Range of motion* Plain X-rays*
Nebolečne ali minimalne bolečine pri spremembi vremena None or minimal on weather changes	100% normalen normal
Bolečina pri večjih obremenitvah Pain on intense activity	75–100% minimalne spremembe, artroze ni minimal changes, no arthrosis
Bolečina pri normalni obremenitvi Pain after normal use	50–75% začetni znaki artroze incipient arthrosis
Spontana bolečina Spontaneous pain	< 50% artroza arthrosis

* Najslabši faktor določa rezultat.

* The worst factor determines result.

Vpliv komplikacij na rezultate zdravljenja so ocenili s stratificirano statistično analizo in posamično analizo poškodovancev z zapleti.

Rezultati

Na vabljeni kontrolni pregled je prišlo osemindvajset poškodovancev (93%). Povprečno je od poškodbe do pregleda minilo pet let (25–102 meseca).

Šest poškodovancev poškodovani gleženj ne boli, osem jih ima zmerno bolečino ob spremembi vremena, pri devetih je bolečina odvisna od obremenitve, trije imajo stalno in od obremenitve neodvisno bolečino. Popolno gibljivost gležnja ima dvanajst poškodovancev, pri sedmih je gibljivost zmanjšana za četrtino, pri petih za polovico in le pri dveh za več kot polovico. Na klasičnih rentgenogramih gležnja pet poškodovancev nima nobenih znakov artroze, pri trinajstih so spremembe minimalne, začetno artrozo imajo štirje poškodovanci, pomembno artrozo prav tako štirje (razpr. 2, sl. 6).

Razpr. 2. Rezultati I.

Table 2. Results I.

	Stopnja Grade	Poškodovanci Patients
Bolečina Pain	1. Neboleče ali minimalne bolečine pri spremembi vremena None or minimal changes on weather changes	14 (15)*
	2. Bolečina pri večjih obremenitvah Pain on intense activity	9 (10)*
	3. Bolečina pri normalni obremenitvi Pain after normal use	0
	4. Spontana bolečina Spontaneous pain	3
Gibljivost Range of motion	1. 100%	12 (13)*
	2. 75-100%	7 (8)*
	3. 50-75%	5
	4. < 50%	2
RTG Plain X-rays	1. Normalen Normal	5 (6)*
	2. Minimalne spremembe, artroze ni Minimal changes, no arthrosis	13 (14)*
	3. Začetni znaki artroze Incipient arthrosis	4
	4. Artroza Arthrosis	4

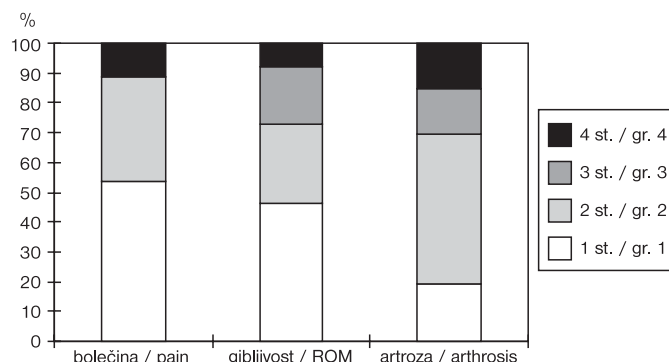
* Vključena oba ponovno operirana poškodovanca

* Reoperated patients included

Najslabši od faktorjev (bolečina, gibljivost, artroza) je določil rezultat zdravljenja. Tako so ob kontrolnem pregledu štirje poškodovanci imeli odličen (14%), štirinajst dober (50%), trije zadovoljiv (11%) in sedem slab (25%) rezultat zdravljenja, kar pomeni, da sta bili uspešno zdravljeni dve tretjini poškodovancev s pilon-zlomi golenice (18 poškodovancev z dobrim in odličnim rezultatom) (sl. 7). Vzrok neuspeha je bila v treh primerih spontana bolečina, v šestih artroza (dvakrat začetna, štirikrat močno izražena) in v enem primeru zmanjšana gibljivost gležnja brez rentgenskih znakov artroze.

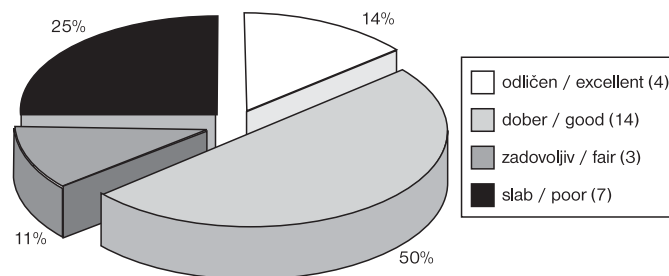
Med faktorji, ki bi lahko vplivali na rezultat zdravljenja in so bili vključeni v stratificirano statistično analizo (razpr. 3), mehanizem poškodbe (visoko-, nizkoenergijska poškodba), vrsta zloma (odprti, zaprti), čas operacije (urgentno, odloženo) in način učvrstitve (minimalna osteosinteza, plošča) niso vplivali na rezultat zdravljenja. Edini dejavnik, ki je odločilno vplival na rezultat zdravljenja, je bila kominucija v skočnem sklepu. Rezultati zlomov s sklepno kominucijo (zlomi 43-B3 in C3 po AO/ASIF klasifikaciji oz. tip III zlomov po Ruedi-Allgowerju) so bili pomembno slabši ($p = 0,0275$; Fisherjev test).

Dva poškodovanca s sekundarnim premikom fragmentov so ponovno operirali. Pri obeh so s korektivno osteotomijo dosegli dober rezultat. Flebotomboza pri starejšem poškodovancu s pilon-zlomom goleni ni zapustila trajnih posledic. Elongacija kite skrajšanega fleksorja palca pri poškodovancu s kontrakturo je dala dober rezultat. Pri dveh poškodovancih z motenim zaraščanjem rane večji kirurški posegi niso bili potrebni, konzervativno zdravljenje



Sl. 6. Rezultati I.

Figure 6. Results I.



Sl. 7. Results II.

Figure 7. Results II.

je bilo uspešno; eden od teh dveh poškodovancev ima dober rezultat, drugi pa slabega zaradi artroze. Štirje poškodovanci s površinsko okužbo imajo odličen ali dober končni rezultat, peti ni bil ocenjen. Trije poškodovanci z osteitisom/osteoar-

Razpr. 3. Stratificirana statistična analiza.

Table 3. Stratified statistical analysis.

		Odličen/dober rezultat Excellent/good result	Zadovoljiv/slab rezultat Fair/poor result	Stat. pomembnost Sign.
Mehanizem poškodbe* Mechanism of injury*	visokoenergijska poškodba high-energy trauma	15	10	NS
	nizkoenergijska poškodba low-energy trauma	2	0	
Vrsta zloma Type of fracture	odprti open	4	4	NS
	zaprti closed	14	6	
Čas operacije Timing of operation	urgentno urgent	8	4	NS
	odloženo delayed	10	6	
Način učvrstitve Type of fixation	minimalna osteosinteza minimal osteosynthesis	7	4	NS
	osteosinteza s ploščo plate osteosynthesis	11	6	
Tip zloma (Ruedi-Allgower)	Tip II Type II	15	4	$p = 0,0275$ Fisherjev test
Fracture Type (Ruedi-Allgower)	Tip III Type III	3	6	

* Ni podatka za enega poškodovanca

* No data of one patient

tritisom imajo komaj zadovoljiv ali slab končni rezultat. Torej so bili neuspešno zdravljeni.

Analiza poškodovancev z zapleti je pokazala, da zapleti pri celjenju mehkih tkiv (robne nekroze kože, sekundarno celjenje rane, površni infekt) niso pomembno vplivali na končni rezultat; otežili in podaljšali pa so zdravljenje ter bili vzrok številnim dodatnim posegom. Na drugi strani pa je osteitis/osteoartritis pomembno poslabšal rezultat zdravljenja ($p = 0,05$, Fisherjev test). Vsi poškodovanci z osteitisom/osteoartritisom so bili neuspešno zdravljeni. Pri vseh se je razvila klinično pomembna artroza zgornjega skočnega sklepa.

Razpravljanje

V retrospektivni študiji tridesetih operativno zdravljenih dislociranih pilon-zlomov golenice je avtor s pomočjo stratificirane statistične analize in posamične analize poškodovancev z zapleti kot kritične dejavnike neuspešnega zdravljenja izluščil kominucijo v sklepu (tip zloma) in osteitis/osteoartritis s posledično artrozo zgornjega skočnega sklepa, medtem ko pogosti zapleti pri celjenju mehkih tkiv uspešnega zdravljenja niso izključili. Kljub (pre)pogostim zapletom, vsak drugi poškodovanec je imel vsaj enega, sta bili uspešno zdravljeni dve tretjini poškodovancev s pilon-zlomom golenice, kar je primerljivo s podatki iz literature (14, 15, 22, 27, 28), če upoštevamo visok delež visokoenergijskih poškodb ($> 80\%$), zlomov s sklepno kominucijo (37%) in delež odprtih zlomov (27%) v analizirani skupini.

Tudi pregled literature potrjuje, da so zapleti pri operativnem zdravljenju pilon-zlomov golenice zelo pogosti. V prvi vrsti je delež poškodovancev z zapleti odvisen od deleža poškodovancev z visokoenergijskimi poškodbami, pri katerih pilon-zlome golenice (kompleksni zlomi s kominucijo v sklepu in/ali metafizem delu) spremljajo hude poškodbe mehkih tkiv (2). McFarran s sodelavci (13) v analizi 52 pilon-zlomov golenice, zdravljenih po klasični AO/ASIF metodi v letih od 1985 do 1990 navaja 54% lokalnih zapletov in 40% zapletov, ki so zahtevali dodatne kirurške posege. V prispevkih iz sedemdesetih in osemdesetih let so poročali o 20% površnih okužb in motnjah zaraščanja rane, 18% nezaraščanja zlomov, 17% osteitisov, 27% artroze, 6% amputacij, 54% artroz in 42% nepravilno zaraščanih zlomov (13). Pri kominutivnih zlomih (tip III) je lahko zapletov tudi do 70% oz. dvakrat več kot pri ostalih pilon-zlomih (14). Dillin in Slabaugh (12), ki sta analizirala sicer majhno skupino poškodovancev z visokoenergijskimi poškodbami, ki so jih operirali neizkušeni kirurzi, poročata o zastrašujočih 55% osteitisov. Osteitis ali osteoartritis pa se praviloma končata z artrozo in slabim funkcionalnim rezultatom.

Ob teh ugotovitvah se seveda vprašamo, kako se zapletom pri operativni oskrbi pilon-zlomov golenice izogniti. Ali bolje rečeno, kako njihovo pojavnost zmanjšati na najmanjšo možno mero. Da bi se izognili zapletom pri celjenju mehkih tkiv, so predlagali drugačen kirurški pristop na distalno golenico (izravnani anterolateralni rez namesto z robnimi nekrozami obremenjen klasični anteromedialni rez) (18), odloženo šivanje rane nad mečnico (29), posredno uravnavanje odlomkov (18), predvsem pa uporabo zunanega fiksatorja namesto obilice osteosintetskega

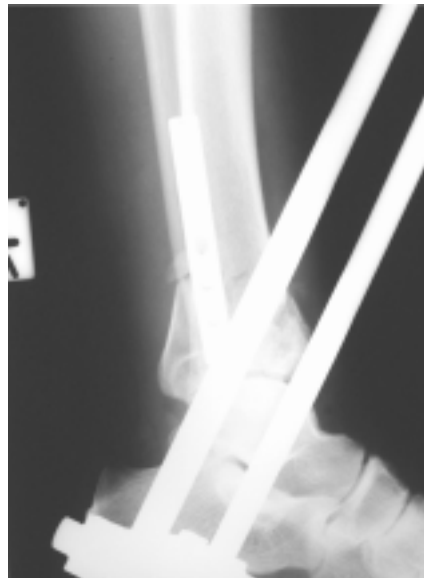
materiala pod problematičnimi mehкими tkivi (19, 30–33). Kljub temu je delež poškodovancev z zapleti ostal razmeroma visok (21, 23, 33, 35), spremenil pa se je vzorec zapletov. V nekaterih primerjalnih študijah je bilo zapletov pri zdravljenju z zunanjim fiksatorjem celo več kot pri zdravljenju z odprto repozicijo in notranjo fiksacijo, predvsem zaradi pogostega vnetja ob žeblih/iglah fiksatorja in zaradi nepravilnega zaraščanja (»mal-union«) in/ali nezaraščanja zloma (»non-union«) (33, 35). Nekateri avtorji pa so bili z zamenjavo metode učvrstitve zloma uspešni. Muhr in Breifuss (32) sta v retrospektivni študiji 229 poškodovancev s pilon-zlomi golenice ugotovila, da se je s pogostejšo uporabo zunanjega fiksatorja in minimalne notranje učvrstitve zmanjšal delež okužb tako pri zaprtih (z 10% na 0) kot odprtih zlomih (z 20% na 4,8%); hkrati se je v njuni seriji pomembno zmanjšal tudi delež simptomatskih artroz (z 28% na 4%) in posledično artroze (z 18% na 6%). Nast-Kolb s sod. (21) je v podobni retrospektivni študiji 54 poškodovancev (43 minimalnih osteosintez, 11 osteosintez s ploščo) ugotovil po uporabi zunanjega fiksatorja in minimalne notranje učvrstitve 14% motenj celjenja rane, po učvrstitvi s ploščo pa 27%. Tudi v njegovi seriji je bilo po minimalnih osteosintezah manj artroz kot po osteosintezah s ploščo (18% vs. 43%). Bone s sod. (19) pa v prospektivni študiji osemnajstih z zunanjim fiksatorjem oskrbljenih kompleksnih pilon-zlomov golenice, med katerimi je bilo deset odprtih, ni ugotovil motenj celjenja mehkih tkiv, niti osteitisa; opisal je dve okužbi ob žeblih fiksatorja, eno nepravilno zaraščanje in tri nezaraščanja zloma, pri dveh poškodovancih iz njegove serije pa je bila zaradi artroze potrebna zatrditev sklepa. Minimalna osteosinteza pri naših poškodovancih števila zapletov ni zmanjšala. Nasprotno, bilo jih je več kot pri osteosintezi s ploščo, kar je verjetno posledica tega, da so bili z minimalno osteosintezo oskrbljeni predvsem kompleksni zlomi s hujšimi poškodbami mehkih tkiv. Obe globoki okužbi pri poškodovancih z minimalno osteosintezo sta bili pri odprtih zlomih druge oz. tretje stopnje.

Kritična analiza prednosti in pomanjkljivosti posameznih metod zdravljenja pa pripelje do zaključka, da se večini zapletov lahko izognemo le, če stanju mehkih tkiv podredimo taktiko in ne samo kirurške tehnike oskrbe pilon-zloma golenice (20, 34).



Sl. 8. M. R., moški, 25 let (43-C3.2, zaprt).

Figure 8. M. R., man, 25 years (43C3.2, closed).



Sl. 9. Dvofazna oskrba pilon-zloma distalne golenice (poškodovanec s slike 8).

Figure 9. Two-stage treatment of pilon fracture (patient from Figure 8).

Metoda odprte (anatomske!) repozicije in notranje (stabilne!) fiksacije (ORIF), ki omogoča takojšnjo mobilizacijo sklepa, pri sklepni zlomi sicer omogoča najboljše rezultate, vendar poškodovanost mehkih tkiv vedno ne dovoljuje enofazne oskrbe pilon-zlomov golenice po klasičnih AO/ASIF načelih, ki so našeta v uvodu prispevka. Danes velja, da so za enofazno oskrbo primerni samo enostavni pilon-zlomi golenice brez pomembnih poškodb mehkih tkiv, in še to samo v prvih 6–8 urah po poškodbi, ko se še ni razvil intersticijski edem mehkih tkiv (18, 30). Ko se razvije intersticijski edem mehkih tkiv (najizrazitejši je 1.–6. dan po poškodbi), so zapleti najbolj pogosti, zato moramo v takem primeru rekonstrukcijo pilon-zloma golenice odložiti (20). Zelo verjetno so bile operacije v neugodnem času (polovica jih je bila operirana 1.–3. dan po poškodbi) eden od glavnih razlogov za pogoste zaplete pri naših poškodovancih s pilon-zlomi golenice.

Pri problematičnih mehkih tkivih (odprti zlomi: AO/ASIF IO2-4, Gustilo-Anderson II-III; zaprti zlomi: AO/ASIF IC3-5, Oestern-Tscherne II-III [26, 36, 37]) je po mnenju številnih avtorjev najvarnejša operativna oskrba pilon-zlomov golenice v dveh, včasih celo treh sejah (16, 19, 34, 38–40). V prvi fazi z notranjo fiksacijo oskrbimo mečnico, zlom golenice pa premostimo z zunanjim fiksatorjem (pri trifazni oskrbi v prvi fazi namestimo le zunanji fiksator); po izboljšanju mehkih tkiv (splahnitev intersticijskega edema, zacelitev rane odprtega zloma...) v drugi oz. tretji fazi učvrstimo zlom golenice po klasični AO/ASIF metodi (prvi poškodovanec, ki je bil oskrbljen na tak način v naši bolnišnici leta 1998, je na slikah 8–10) ali s kombinacijo minimalne osteosinteze in zunanjega fiksatorja. V zadnjih letih se v ta namen vse bolj uveljavlja t. i. hibridni fiksator, pri katerem ostane gleženj prosto gibljiv (31, 33). Hoentzsch s sod. (16) je z dvofazno oskrbo kompleksnih pilon-zlomov golenice zmanjšal delež vnetnih zapletov (nekroze kože, osteitis) z 39% na 12,5%; Sirkin s sod. (39) je imel z dvofazno oskrbo odprtih pilon-zlomov golenice 11%, z dvofazno oskrbo zaprtih zlomov pa le 3% globokih okužb; Patterson in Cole (40) pri dvaindvajsetih kompleksnih zlomih tipa 43-C3, oskrbljenih v dveh fazah, celo nista imela zapletov s celjenjem operativne rane, niti površinskih in globokih okužb.

Večfazna oskrba pilon-zloma golenice omogoča, da izkoristimo prednosti posameznih kirurških metod, ne da bi s kirurškim posegom dodatno okvarili že tako prizadeta tkiva. Včasih zunanji fiksator, nameščen v prvi fazi zdravljenja, pustimo tudi še po učvrstitvi s ploščo,



Sl. 10. Končni rezultat (poškodovanec s slike 8).

Figure 10. Outcome (patient from Figure 8).

da z nekajtedensko distrakcijo sklepa zagotovimo boljše pogoje za celjenje poškodovanega hrustanca. Pri končni oskrbi so lahko v dodatno pomoč novi materiali (plošče z angularno stabilnimi zaklepnimi vijaki, kanulirani vijaki ...), ker lahko z njimi drugo fazo oskrbe naredimo na t. i. minimalno invazivni način. V vsakem primeru pa je oskrba pilon-zloma golenice strogo individualna.

Večfazna oskrba omogoča tudi to, da kritično drugo oz. tretjo fazo oskrbe pilon-zloma goleni opravi kirurg z več izkušnjami in v optimalnih pogojih. Končna operativna oskrba takega zloma ne sodi v dežurno službo in ne v roke neizkušenega kirurga! Neuspešna operativna rekonstrukcija sklepne površine golenice ima za posledico praviloma slabši končni rezultat kot enak konzervativno zdravljeni zlom (41).

Zaključki

Ta študija potrjuje, da zapleti pri operativnem zdravljenju pilon-zlomov distalne golenice (pre)pogosto zagrenijo življenje tako poškodovancu kot kirurgu.

Zdravljenje pilon-zloma golenice je preizkus kirurgove razsodnosti (18). Pri poskusu, da »kar-se-da-dobro« (cilj - anatomska rekonstrukcija sklepa in učvrstitev, ki dovoljuje takojšnje razgibavanje; metoda z najboljšimi funkcionalnimi rezultati) naredimo osteosintezo pilon-zloma golenice, ne smemo pozabiti, da je izid zdravljenja nemalokrat odvisen tudi od mehkih tkiv gležnja in stopala. Kot opozarja Mast, se prave težave pri oskrbi pilon-zloma golenice praviloma začnejo takrat, ko že zaključimo z oskrbo kosti (18). »Težkometalna osteosinteza« z obilico materiala na distalno golenico s prizadetimi mehki tkivi ne sodi! Zapleti s celjenjem mehkih tkiv pri klasično narejeni osteosintezi s ploščo namreč povečujejo incidenco osteitisa/osteoartritisa tudi do šestkrat (14); izid zdravljenja pilon-zloma, ki se je zapletel z osteitisom/osteoartritisom, pa je praviloma slab (artroza!). Ker samo zamenjava plošče z zunanjim fiksatorjem tudi ne rešuje vseh problemov (33-35), je postala večfazna oskrba, ki združuje prednosti zunanje učvrstitve v prvi fazi zdravljenja s prednostmi anatomske rekonstrukcije in stabilne učvrstitve v drugi fazi zdravljenja, metoda izbire za kompleksne pilon-zlome golenice s pridruženimi poškodbami mehkih tkiv.

Literatura

- Destot E. Traumatisme du pied et rayon X. Paris. Masson: 1911.
- Bourne RB. Pylon fractures of the distal tibia. Clin Orthop 1989; 240: 42-5.
- Brumback RJ, McGarvey WC. Fractures of the tibial plafond. Evolving treatment concept for pilon fracture. Orthop Clin North Am 1995; 26: 273-85.
- Jergesen F. Fractures of the ankle. Am J Surg 1959; 98: 136-45.
- Ruedi T. Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint: Results 9 years after open reduction and internal fixation. Injury 1973; 5: 130-4.
- Ruedi T, Allgower M. Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint. Injury 1969; 1: 92-9.
- Ruedi T, Allgower M. The operative treatment of intra-articular fractures of the lower end of the tibia. Clin Orthop 1979; 138: 105-10.
- Heim U, Naser M. Die operative Behandlung der Pilon tibial-Fraktur. Technik der Osteosynthese und Resultate bei 128 Patienten. Arch Orthop Unfall-Chir 1976; 86: 341-56.
- Kellam JF, Waddell JP. Fractures of the distal tibial metaphysis with intraarticular extension - the distal tibial explosion fracture. J Trauma 1979; 19: 593-600.
- Bourne RB, Rorabeck CH, Macnab J. Intra-articular fractures of the distal tibia: the pilon fracture. J Trauma 1983; 23: 591-6.
- Ovadia DN, Beals RK. Fractures of the tibial plafond. J Bone Joint Surg 1986; 68A: 543-51.
- Dillin L, Slabaugh P. Delayed wound healing, infection, and nonunion following open reduction and internal fixation of tibial plafond fractures. J Trauma 1986; 26: 116-9.
- McFerran MA, Smith SW, Bouldas HJ, Schwartz HS. Complications encountered in the treatment of pilon fractures. J Orthop Trauma 1992; 6: 195-200.
- Teeny SM, Wiss DA. Open reduction and internal fixation of tibial plafond fractures: variables contributing to poor results and complications. Clin Orthop 1993; 292: 108-17.
- Rommens PM, Claes P, Broos PL. Therapeutic strategy in pilon fractures type C2 and C3: soft tissue damage changes treatment protocol. Acta Chir Belg 1996; 96: 85-92.
- Hoentzsch D, Karnatz N, Jansen T. Ein- oder Zweizeitige (mit Fixateur externe) Versorgung der schweren Pilon-Tibial-Fraktur. Akt Traumatol 1990; 20: 199-204.
- Ruedi T. Treatment of pilon tibiale fractures: state of the art. In: Tscherné H, Schatzker J, eds. Major fractures of the pylon, the talus and the calcaneus. Current concepts of treatment. Berlin: Springer-Verlag, 1993: 3-5.
- Mast J. Pilon fractures of the distal tibia: a test of surgical judgement. In: Tscherné H, Schatzker J, eds. Major fractures of the pylon, the talus and the calcaneus. Current concepts of treatment. Berlin: Springer-Verlag, 1993: 7-27.
- Bone L, Stegmann P, McNamara K, Seibel R. External fixation of severely comminuted and open pilon fractures. In: Tscherné H, Schatzker J, eds. Major fractures of the pylon, the talus and the calcaneus. Current concepts of treatment. Berlin: Springer-Verlag, 1993: 53-8.
- Trenz O, Friedel HP. Critical soft tissue conditions and pilon fractures. In: Tscherné H, Schatzker J, eds. Major fractures of the pylon, the talus and the calcaneus. Current concepts of treatment. Berlin: Springer-Verlag, 1993: 59-64.
- Nast-Kolb D, Betz A, Roedel C, Schweiberer. Die Minimalosteosynthese der Pilon-tibial-Fraktur. Unfallchirurg 1993; 96: 517-23.
- Rommens PM, Claes P, De Boedt P, Stappaerts KH, Broos PL. Therapeutisches Vorgehen und Langzeitergebnisse bei der Pilonfraktur in Abhängigkeit von primären Weichteilschaden. Unfallchirurg 1994; 97: 39-46.
- Bastian L, Blauth M, Thermann H, Tscherné H. Verschiedene Therapiekonzepte bei schweren Fracturen des Pilon tibiale (Typ-C-Verletzungen). Eine Vergleichsstudie. Unfallchirurg 1995; 98: 551-8.
- Mueller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin: Springer-Verlag, 1990: 170-9.
- Ruedi T, Matter P, Allgower M. Die intraartikulären Fracturen des distalen Unterschenkelendes. Helv Chir Acta 1968; 35: 556-82.
- Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. J Bone Joint Surg 1976; 58A: 453-8.
- Helfet DL, Koval K, Pappas J, Sanders RW, Di Pasquale T. Intraarticular »Pilon« fracture of the tibia. Clin Orthop 1994; 298: 221-8.
- Babis GC, Vayanos ED, Papaioannou N, Pantazopoulos Th. Results of surgical treatment of tibial plafond fractures. Clin Orthop 1999; 341: 99-105.
- Leone VJ, Ruland RT, Meinhard BP. The management of the soft tissues in pilon fractures. Clin Orthop 1993; 292: 315-20.
- Bonar SK, Marsh JL. Unilateral external fixation for severe pilon fractures. Foot Ankle 1993; 14: 57-64.

31. Tornetta P, Weiner L, Bergman M, Watnik N, Steuer J, Kelly M, Yang E. Pilon fractures: Treatment with combined internal and external fixation. *J Orthop Trauma* 1993; 7: 489-96.
 32. Muhr G, Breitfuss H. Complications after pilon fractures. In: Tscherne H, Schatzker J, eds. *Major fractures of the pilon, the talus and the calcaneus. Current concepts of treatment.* Berlin: Springer-Verlag, 1993: 65-7.
 33. Anglen JO. Early outcome of hybrid external fixation for fracture of the distal tibia. *J Orthop Trauma* 1999; 13: 92-7.
 34. Watson JT, Moed BR, Karges DE, Cramer KE. Pilon fractures. Treatment protocol based on severity of soft tissue injury. *Clin Orthop* 2000; 375: 78-90.
 35. Pugh KJ, Wolinsky PR, McAndrew MP, Johnson KD. Tibial pilon fractures: a comparison of treatment methods. *J Trauma* 1999; 47: 937-41.
 36. Mueller ME, Allgower M, Schneider R, Willenegger H. *Manual of internal fixation.* Berlin, Heidelberg, New York: Springer; 1991.
 37. Oestern HJ, Tscherne H. Pathophysiologie und Klassifikation des Weichteilschadens. *Hefte Unfallheilkd* 1983; 162: 1-9.
 38. Ruedi T. Treatment of pilon tibiale fractures: State of the art. In: Tscherne H, Schatzker J, eds. *Major fractures of the pilon, the talus and the calcaneus. Current concepts of treatment.* Berlin: Springer-Verlag, 1993: 3-5.
 39. Sirkin M, Sanders R, Di Pasquale Th, Herscovici D. A staged protocol for soft tissue management in the treatment of complex pilon fractures. *J Orthop Trauma* 1999; 13: 78-84.
 40. Patterson MJ, Cole JD. Two-staged delayed open reduction and internal fixation of severe pilon fractures. *J Orthop Trauma* 1999; 13: 85-91.
 41. Resch H, Benedetto KP, Pechlaner S. Die Entwicklungen der posttraumatischen Arthrose nach Pilon-Tibialfrakturen. *Unfallchirurg* 1986; 89: 8-15.
-