

## HIRURŠKO LEČENJE SUPRAKONDILARNIH PRELOMA BUTNE KOSTI METODOM UNUTRAŠNJE FIKSACIJE

Željko Paunović<sup>1</sup> i Zoran Golubović<sup>2</sup>

Lečenje preloma distalnog okrajka femura izuzetno je delikatno, zbog neophodnosti postizanja anatomske repozicije zglobnih površina i dobre stabilizacije prelomljenih fragmenata. Anatomska repozicija često nije moguća. Ovi prelomi mogu biti otvoreni ili udruženi sa velikim oštećenjem okolnog mekog tkiva ili povredama na drugim delovima tela.

Predstavljamo prospektivnu i retrospektivnu studiju od 10 bolesnika sa suprakondilarnim prelomom butne kosti lečenih Mitkovićevim dinamičkim unutrašnjim fiksatorom, između jula 2002. i septembra 2003. godine. Prosek godina je 54 (od 19-74), a odnos između ženskog i muškog pola 1:1. Period praćena operisanih bolesnika je jedna godina. Krajnji rezultati su procenjavani po Neer-ovom kriterijumu (1967), i zabeleženo je pet (50%) odličnih rezultata, četiri (40%) dobra, i jedan (10%) zadovoljavajući rezultat. Prosečna fleksija u kolenu kod bolesnika ove serije bila je 115°. Svi bolesnici su imali punu ektenziju, a prosečan gubitak fleksije u odnosu na zdravu nogu bio je 14°. Nije zabeleženo prisustvo dubokih infekcija u ovoj seriji.

Zahvaljujući dobijenim rezultatima i jednostavnoj tehnici aplikacije, može se zaključiti da je Mitković dinamički unutrašnji fiksator uspešan i pogodan za rutinsku upotrebu. *Acta Medica Medianae 2006;45(2):67-70.*

**Ključne reči:** femur, suprekondilarni prelom

Zavod za hitnu medicinsku pomoć u Nišu<sup>1</sup>  
Klinika za ortopediju i traumatologiju Kliničkog centra u Nišu<sup>2</sup>

Kontakt: Željko Paunović  
Zavod za hitnu medicinsku pomoć  
Vojislava Ilića bb  
18000 Niš, Srbija i Crna Gora

### Uvod

Problem suprakondilarnih preloma vezana je za prelome koji zahvataju metafizarno proširenje i strukture distalno od njega. Ovi prelomi mogu biti rezultat dejstva sile velike energije, ili jednostavno posledica pada na ravnom. Kominucija i intraartikularno širenje preloma je vrlo često. Step en kominucije direktno zavisi od energije sile koja dovodi do preloma i od individualnog kvaliteta kosti. Kod mladih, ovi prelomi su najčešće posledica saobraćajnih nesreća, koje dovode do preloma i do pridruženih povreda na drugim sistemima. Kod starijih bolesnika prelomi se mnogo češće dešavaju kao rezultat dejstva indirektnih sile, i kod njih je manja zahvaćenost artikularnih struktura. Dejstvo direktne sile manje energije, kod njih, često rezultuje multi-fragmentnim prelomima metafize sa mogućnošću intraartikularnog širenja. Mehanizam dejstva sile visoke energije može dati krajnje kompleksne zglobne prelome udružene sa kominucijom u metafizarnoj regiji. Ovakvi prelomi su u velikom procentu otvoreni.

Iako nisu česti kao prelomi dijafize butne kosti ili prelomi kuka, lečenje ovih preloma pred-

stavlja pravi izazov za ortopedске hirurge. Značajno oštećenje mekog tkiva, kominucija, zahvaćenost zglobnih površina prelomom, i povrede ekstenzornog mehanizma kolena stvaraju nepovoljne uslove za zarastanje preloma, i mogu rezultovati nezadovoljavajućim krajnjim funkcionalnim rezultatima bez obzira na oblik lečenja

Ostesinteza suprakondilarnih preloma je složena iz više razloga: tanak korteks, kominucija, osteopenija, širok medularni kanal koji otežava postizanje čvrste unutrašnje fiksacije. Nove metode fiksacije dovele su do poboljšanja kliničkih rezultata, međutim i dalje se radi na pronalženju novih implantata sa ciljem smanjenja komplikacija na najmanju moguću meru (1,2,3,4).

U poslednjih nekoliko decenija došlo je do usavršavanja hirurške tehnike i implatata. Kominucija dobro dizajniranih implatata, bolje razumevanje tretiranja mekih tkiva, antibiotici preoperativno i bolja tehnika anestezije čine unutrašnju fiksaciju sigurnom i praktičnom (3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12). Pojavom rigidne unutrašnje fiksacije distalnog okrajka butne kosti, hirurzi su mogli da obezbede ranije i agresivnije pokrete u kolenu. Wenzl i sar. (13), 1970. godine, objavili su prve rezultate lečenja kondilarnom pločom, prijavljujući 73,5% dobrih ili odličnih rezultata kod 112 bolesnika lečenih rigidnom fiksacijom i ranim, punim i neograničenim aktivnim pokretima; Shatzker (14) je 1974. godine prikazao rezultate rigidne fiksacije protiv neoperativne metode lečenja, 75% bolesnika lečenih rigidnom fiksacijom je imalo dobre ili odlične rezultate, nasu-

prot 32% bolesnika lečenih neoperativno. Shatzker i Lambert su 1979. godine ukazali na važnost stabilne fiksacije i ranog pokreta.

Kinast i sar. 1988. godine dokazuju da kod fiksacije suprakondilarnih preloma femura pločom, za zarastanje preloma nije neophodna anatomska repozicija pojedinih fragmenata (15). Mast i sar. 1989. godine, proširuju koncept indirektno redukcije uz fiksaciju pločom i na više-fragmentne prelome. On tvrdi da se indirektnom redukcijom i fiksacijom može postići repozicija sa minimalnim oštećenjem koštanog tkiva i okolnih mekotkivnih struktura, a da pri tome daje čvrstu mehaničku potporu. Mast posebno naglašava značaj očuvanja osovine ekstremiteta, sa korekcijom angularnog deformiteta u koronarnoj i sagitalnoj ravni, i korekciji rotacije u horizontalnoj ravni, kao i očuvanje dužine. Anatomski repozicija svake prelomne površine nije bila neophodna, niti apsolutni cilj lečenja preloma u metafiznom i dijafiznom regionu.

Ovaj koncept lečenja je dalje proširen korišćenjem submuskularnog fiksiranja preloma kako su opisali Krettek i sar. (16,17).

Kao konkurencija ovim metodama, kasnih osamdesetih godina dvadesetog veka drugi autori tražili su alternativne metode za rešavanje problema koji su vezani za tretman suprakondilarnih preloma butne kosti. Sistem intramedularne fiksacije namenjen rešavanju kompleksnih suprakondilarnih preloma femura, koja se plasira kroz koleno, razvijen je od strane Henry-a i sar. 1987. godine (11,14).

### Cilj rada

U ovom radu biće prikazano novo osteosintetsko sredstvo, unutrašnji dinamički fiksator za suprakondilarni deo femura po Mitkoviću, koje ima karakteristična biološko-biomehanička svojstva:

- Plasira se uz kost bez deperiostiranja fragmenata i sa minimalnim oštećenjem mekog tkiva i perikoštane vaskularizacije. Ovim postupkom čuva se koštana cirkulacija i velikih i malih fragmenata kosti;
- Pruža mogućnost plasiranja šrafova preko klema i to u više ravni. Time se postize dobra stabilnost fragmenata;
- Da se rentgenski registruje spontana dinamizacija fiksatora koja se ogleda u spontanom razlabavljanju klema i aksijalnom klizanju šipke fiksatora te se dobija kontakt fragmenata na mestu preloma, što pospešuje proces osteogeneze.

### Materijali i metode

Retrospektivnom i prospektivnom studijom prikazani su rezultati lečenja 10 bolesnika sa suprakondilarnim prelomom butne kosti, koji su lečeni u Klinici za ortopediju i traumatologiju u Nišu, u periodu od jula 2002. godine do septembra 2003. godine. Bilo je 5 bolesnika ženskog i 5 muškog pola, sa prosekom godina od 54, u rasponu od 19 do 74 godine.

Za klasifikaciju preloma korišćena je numerička AO/OTA klasifikacija na osnovu preope-

rativnih radiografskih snimaka, i bilo je po dva preloma A1, A3 i C1 tipa, i po jedan A2, B2, B3 i C2 tipa.

Uzrok preloma kod 4 bolesnika bila je saobraćajna nesreća, kod 6 bolesnika pad na ravnom. Jedan bolesnik je imao udruženi prelom desetog rebra i kontuziju abdomena i toraksa, dok je drugi bolesnik imao udruženu kontuziju abdomena i toraksa. Bila su dva otvorena preloma, jedan II stepena a drugi IIIA stepena. Svi pacijenti sa zatvorenim prelomom su podvrgnuti otvorenoj repoziciji i unutrašnjoj fiksaciji onda kada su vitalni parametri bili stabilni. Bolesnici sa otvorenim prelomima su primarno obradjeni na dan povređivanja, i uključena im je antibiotska terapija. Svi prelomi su fiksirani unutrašnjim fiksatorom po Mitkoviću kao primarnim sredstvom fiksacije. Prosečno vreme od povređivanja do operativnog zahvata bilo je 4,8 dana. Nije korišćeno koštano graftovanje. Svi bolesnici su pet dana postoperativno primali antibiotike.

Bolesnici su u rehabilitacioni tretman uključivani drugog postoperativnog dana, sa izometričkim vežbama kvadricepsa i pasivnim pokretima u kolenom zglobu. Mobilizacija i delimičan oslonac se preporučuju onda kada to dozvoljava opšte stanje bolesnika. Jedan bolesnik je zbog izrazene osteoporoze primarno mobilisan uz nošenje ortoze dva meseca od operacije. U zavisnosti od kliničkog i radiološkog napredka, oslonac i mobilizacija bolesnika je gradacijski rasla do punog oslonca i potpune mobilizacije. Smatra se da je prelom zarastao onda kada je na mestu preloma odsutan bol, kada je moguć pun oslonac, i kada se na radiografijama u anteroposteriornoj i lateranoj projekciji potvrdi premošćavanje prelomne linije kalusom.

Vreme praćenja je jedna godina od operacije. Praćeni su sledeći parametri: vreme do operacije, dužina trajanja operacije, profilaktička upotreba antibiotika. Dužina postoperativne hospitalizacije, vreme zarastanja preloma i mogućnost punog oslonca, mehaničke komplikacije, pojava postoperativne infekcije.

Krajnji rezultati lečenja su određivani po Neer-ovom numeričkom kriterijumu, kojim se prati 6 parametara: bol, mogućnost hoda, pokret u zglobu, radni kapacitet, anatomske odnose, radiografski snimci. Rezultati mogu biti odlični, više od 85 poena; zadovoljavajući, od 70 do 85 poena; nezadovoljavajući, od 55 do 69 poena; i loši, manje od 55 poena.

### Rezultati

Krajnji funkcionalni rezultati su procenjeni po Neer-ovom kriterijumu. Repozicija preloma u sagitalnoj i frontalnoj ravni, bila je zadovoljavajuća kod svih bolesnika. Kao krajnji rezultat zabeleženo je pet (50%) odličnih rezultata, četiri (40%) dobra, i jedan (10%) nezadovoljavajući rezultat. Pregled bolesnika i pojedinih parametara vezanih za njihovo povredjivanje dat je u Tabeli 1.

Jedini bolesnik sa nezadovoljavajućim rezultatom je obrađen kao slučaj broj 10, sa otvorenim prelomom IIIA tipa po Gustilu, koji je za-

dobio u saobraćajnoj nesreći kao vozač motocikla. Tom prilikom došlo je do značajnog oštećenja tetive kvadricepsa, i u postoperativnom periodu nije postignuta fleksija u kolenu zglobu veća od 90°. Svi bolesnici su imali punu ektenziju, a prosečan gubitak fleksije u odnosu na zdravu nogu bio je 14°. Prosečna dužina trajanja operacije bila je 117 min, od 90 do 180 min.

Svi bolesnici su primili transfuziju krvi za vreme operacije, prosečno 2,6 jedinica krvi po bolesniku. Nije zabeleženo prisustvo dubokih infekcija. Nijedan bolesnik nije imao razlabavljenje implatata. Mehaničkih komplikacija nije bilo.

Prosečna fleksija u kolenu bila je 115°, sa samo jednim bolesnikom koji je imao otvoren prelom, sa fleksijom ispod 90°. Prosečno vreme koje je bilo neophodno za zarastanje je 3,9 meseci. Pri poređenju otvorenih sa zatvorenim prelomima, otvoreni prelomi su zahtevali duže vreme za zarastanje, i dužu postoperativnu hospitalizaciju. Prosečna postoperativna hospitalizacija u seriji bila je 13,8 dana, a kod otvaranih preloma prosek je iznosio 21,5 dana.

### Diskusija

Lečenje suprakondilarnih preloma femura predstavlja pravi izazov za ortopedskog hirurga. Mnogobrojni faktori utiču na prognozu, izbor metode, tok i konačan ishod lečenja. Oni su vezani za sam prelom (povrede mekih tkiva, kominucija, dislokacija, mehanizam povređivanja, oblik i lokalizacija preloma), za ekstremitet u celini (kombinovane povrede, neurovaskularni status), za bolesnika (opšte stanje, životna dob, profesija, pol, prisustvo kombinovane povrede ili politraume, rekreacione navike i sl.), kao i za mogućnosti tima i ustanove koja će zbrinjavati bolesnika. Utvrđeno je da je rizik od komplikacija veći, što je veća sila apsorbovana u trenutku povrede.

Kominucija može biti teška za procenu kliničkim pregledom, čak i nakon radiografije. Kominutivni prelomi su visoko rizični sa aspekta osteogeneze, ona je usporena i neizvesna. Ako uz to postoji i primarna kontaminacija, što je slučaj kod otvorenih preloma, osteogeneza je još neizvesnija.

Vaskularizacija kosti je bitan činilac procesa osteogeneze i direktno utiče na ovaj proces stimulišući ga (18). Izbor osteosintetskog materijala je izuzetno važan, jer on direktno utiče vaskularizaciju kosti. Sinteza pločom dovodi do značajnog narušavanja periostalne cirkulacije, jer se prilikom plasiranja ploče vrši deperiostiranje kosti (19,20), dok fiksacija intramedularnim klinom oštećuje medularnu vaskularnu mrežu (19,21,22).

Dinamički interni fiksator se postavlja preko kosti bez njenog predhodnog deperiostiranja, i na taj način, čuva i periostalnu i intramedularnu vaskularnu mrežu što stvara dobre uslove za proces osteogeneze. Mnogi autori su pokazali da za zarastanje preloma nije neophodna rigidna

fiksacija, čak na-protiv smatra se da mikropokreti i kompresija na mestu preloma povoljno deluju na proces zarastanja kosti (23). Koncept dinamičkog fiksatora dozvoljava spontanu dinamizaciju aparata, i tako na mestu preloma obezbeđuje kompresiju prelomnih okrajaka. Ovaj kvalitet smanjuje potrebu za primenom koštanog graftovanja, koje zastupaju autori drugih metoda fiksacija (25). Dinamizacija treba da bude rana, onda kada je fibrozni kalus obezbedio mir i stabilnost fragmenata (7-8 nedelja) (24). Naime, tada se dozvoljava hod uz pomoć štaka sa blagim osloncem na operisanu nogu.

Danas je u upotrebi nekoliko vrsta lateralnih implatata za fiksaciju suprakondilarnih preloma, i oni generalno obezbeđuju čvrstu fiksaciju, osim kod izraženog varusnog opterećenja. Varusni kolaps je česta komplikacija lateralne osteosinteze, i rezultat je medijalnog pomeranja distalnog prelomnog fragmenta ili nedostatka intaktnog medijalnog korteksa kao potpore, zbog njegove kominucije. Mogućnost dinamizacije Mitkovićevog unutrašnjeg fiksatora duž osovine dijafize femura i u osovini postavljenih klinova kroz kondile femura u lateralnom smeru, sprečava varusni pozicioniranje distalnog okrajka i njegov kolaps.

U ovoj seriji, sa praćenjem bolesnika u vremenskom intervalu od 12 meseci, po Neer-ovom kriterijumu dobili smo 90% zadovoljavajućih i 10% nezadovoljavajućih rezultata. Bolesnik koji je imao nezadovoljavajući rezultat, zadobio je otvoreni prelom (IIIA stepena po Gustillu) u saobraćajnoj nesreći. Tom prilikom došlo je do velikog oštećenja mekog tkiva i rupture tetive kvadricepsa zbog protruzije proksimalnog prelomljenog fragmenta. Smanjen obim pokreta u kolenu zglobu u smislu ograničene fleksije koja nije prešla vrednost od 90° glavni je uzrok nezadovoljavajućeg rezultata.

Postignut je stoprocentni stepen zarastana sa prosečnim periodom zarastanja od 3,9 meseci. Prosečna fleksija povređene noge, u postoperativnom periodu, bila je 115°.

### Zaključak

Upotrebom Mitkovićevog unutrašnjeg kondilarnog fiksatora dobili smo 90% zadovoljavajućih rezultata. Ova metoda lečenja suprakondilarnih preloma femura ima prednosti u tome što štiti od daljeg oštećenja mekotkivnog omotača oko preloma, i izrazito peštedno se odnosi, kako prema medularnoj, tako i prema periostalnoj cirkulaciji. Svojim konceptom fiksacije i spontane dinamizacije obezbeđuje ujednačenu trodimenzionalnu stabilnost kosti, dobar kontakt i adekvatne kompresivne sile na mestu preloma. Sve ove karakteristike stvaraju dobre uslove za proces osteogeneze i rano stvaranje velike količine kalusa, što vodi brzom zarastanju a smanjuje komplikacije koje se javljaju kod suprakondilarnih preloma.

## Literatura

1. Leung KS, Shen WY, So WS. Interlocking Intramedullary Nailing for Supracondylar and Intercondylar Fractures of the Distal Part of the Femur. *J. Bone Joint Surg.* 1991;73A:332.
2. McLaren AC, Dupont JA, Schroeder DC. Open Reduction Internal Fixation of Supracondylar Fractures Above Total Knee Arthroplasties Using the Intramedullary Supracondylar Rod. *Clin Orthop* 1994; 302:194-8.
3. Sanders R, Regazzoni P, Ruedi TP. Treatment of Supracondylar-Intercondylar Fractures of the Femur Using the Dynamic Condylar Screw. *J Orthop Trauma* 1989;3:214-22.
4. Siliski JM, Mahring M, Hofer HP. Supracondylar-Intercondylar Fractures of the Femur. *J Bone Joint Surg.* 1989;71A:95-104.
5. Iannaccone WM, Bennett FS, DeLong WG, Born CT, Dalsey RM. Initial Experience With the Treatment of Supracondylar Fractures Using the Supracondylar Intramedullary Nail: A Preliminary Report. *J Orthop* 1994; *Trauma* 8:322-7.
6. Johnson KD. Internal Fixation of Distal Femoral Fractures. *Instr. Course Lect* 1989;38:437-48.
7. Johnson KD, Hicken G. Distal Femoral Fractures. *Orthop. Clin North Am* 1987; 18:115-32.
8. Mast J, Jakob R, Ganz R. Planning and Reduction Technique. In: *Fracture Surgery*. New York: Springer-Verlag; 1989. pp. 100-14.
9. Mize RD. Supracondylar and Articular Fractures of the Distal Femur. In Chapman, M. (ed.): *Operative Orthopedics Philadelphia: J.B. Lippincott; 1988.* pp. 401-12.
10. Radford PJ, Howell CJ. The AO Dynamic Screw for Fractures of the Femur. *Injury* 1992; 23:89-93.
11. Schatzker J, Horne G, Waddell J. The Toronto Experience With the Supracondylar Fracture of the Femur. *Injury*, 1975;6:113-28.
12. Shewring DJ, Meggitt BF. Fractures of the Distal Femur Treated With the AO Dynamic Condylar Screw. *J. Bone Joint Surg* 1992;74B:122.
13. Wenzl H. Results of 112 surgically treated distal femoral fractures. *Hefte Unfallheilkd* 1975;40:15-24.
14. Schatzker J. Fractures of distal femur revisited. *Clin Orthop* 1998;26:43-56.
15. Mast J, Jakob R, Ganz R. Planning and Reduction Technique. In: *Fracture Surgery*. New York: Springer-Verlag; 1989. pp. 100-14.
16. Ostrum RF, Geel C. Indirect reduction and internal fixation of supracondylar femur fractures without bone graft. *J Orthop Trauma* 1995;9: 278-84.
17. Sanders R, Regazzoni P, Ruedi TP. Treatment of Supracondylar-Intercondylar Fractures of the Femur Using the Dynamic Condylar Screw. *J Orthop Trauma* 1989;3:214-22.
18. Kruse RL, Kellz PJ. Acceleration of the fracture healing distal to a venous tourniquet, *J Bone Joint Surg* 1974;56A: 730.
19. Barron SE, Robb RA, Taylor WF, Kelly P. The effect of fixation intramedullary rods and plates on fracture-site blood flow and bone remodeling in dogs. *J Bone Joint Surg.* 1977; 59A, 376-85.
20. Kelly PJ, Montgomery RJ, Brouk JT. Reaction of the circulatory system to injury and regeneration. *Clin Orthop* 1990;254:275-88.
21. Grundes O. Effect of graded reaming of fracture healing. *Acta Orthop Scand* 1994;65:32-6.
22. Molster A. Biomechanical effect of intramedullary reaming and nail on inguic femora in rats. *Clin Orthop* 1986;202:278-85.
23. Kenwright J, Gooship EA, Kelly JD. Effect of controlled micromovement on healing on tibial fracture. *Lancet* 1986; 11: 22.
24. Foxworthy M, Pringle MR. Dynamisation tinsing and its effect on bone healing. *Acta Orth Scand* 1994;65:32-6.
25. Krettek C, Schandelmaier P, Mclau T, Tscherne H. Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) using the DCS in proximal and distal femoral fractures. *Injury* 1997; 28: 20-30.

## SUPRACONDYLAR FRACTURES OF THE FEMUR TREATED BY INTERNAL FIXATION

*Zeljko Paunovic and Zoran Golubovic*

Fractures of the distal femur are difficult to treat because of the problems arising from anatomical reconstruction of the articular surfaces when good stabilization of the fragments must be achieved. Anatomical reconstruction is often not possible. Such fractures can be open, or associated with the soft tissue damage or major trauma to other parts of the body.

The paper presents a prospective and retrospective review of 10 patients with supracondylar femoral fractures treated with Mitkovic dynamic internal fixator, in the period between July 2002 and September 2003. Mean age at presentation was 54 years (range 19-74) with the male to female ratio of 1:1. The follow-up period was 12 months. Results were evaluated using the criteria described by Neer et al. (1967) whereby excellent results were achieved in five cases (50%), good in four (40%), and satisfactory in one (10%). At the follow-up, the average range of motion of the knee was 115°. All patients had full extension and an average loss of flexion compared to the contralateral knee of 14°. No deep infections were found in this series.

According to the results and the simple technique of application, it can be concluded that Mitkovic dynamic internal fixator is successful and suitable for routine practise. *Acta Medica Medianae* 2006;45(2):65-68.

**Key words:** femur, supracondylar fractures