

Rekonstrukcija inficiranih ratnih defekata tibije – metod produženja jednog od fragmenata po Ilizarovu

Slavko Tomić, Zoran Bajin, Nemanja Slavković

Institut za ortopedsko hirurške bolesti „Banjica“, Beograd

Uvod/Cilj. Lečenje defekata tibije komplikovanih hroničnim osteomijelitisom je teško i često zahteva jednu ili više hirurških intervencija, uz produženo vreme funkcijske onesposobljenosti. **Metode.** Dvadeset bolesnika sa defektima tibije, povređenih u ratnim dejstvima na prostoru bivše Jugoslavije, komplikovanih hroničnim osteomijelitisom, lečeno je primenom Ilizarovljevog aparata. Kod 10 bolesnika sa prosečnim defektom od 4,7 cm, interfragmentarnom dijastazom od 1,5 cm i anatomskim skraćanjem od 3,1 cm primenjena je bilokalna sinhrona kompresiono-distrakciona metoda (grupa A). Kod preostalih 10 bolesnika sa prosečnim defektom od 6,4 cm, interfragmentnom dijastazom od 5,5 cm i anatomskim skraćanjem od 1,6 cm primenjena je bilokalna naizmenična distrakciono-kompresiona osteosinteza (grupa B). **Rezultati.** Prosečno vreme praćenja bilo je 93 meseca. U grupi A prosečni distrakcioni indeks iznosio je 10,6, maturacioni indeks 39,8 i indeks spoljašnje fiksacije 52,5. U grupi B prosečni distrakcioni indeks bio je 11,7, maturacioni indeks 47,1, a indeks spoljašnje fiksacije 60,1. Prosečno vreme od aplikacije do skidanja aparata iznosilo je 6,5 u grupi A, a 11,9 meseci u grupi B. Bilo je 27 komplikacija i to: 11 problema, osam smetnji i osam pravih komplikacija. Najčešća komplikacija bila je infekcija mekih tkiva oko igle (šest bolesnika). **Zaključak.** Prednost ovog načina lečenja je da se u jednoj etapi u tkivima potkolenice sanira zapaljenski proces i nadoknadi defekt. Zarastanje je postignuto kod svih bolesnika. Ishod lečenja bio je zadovoljavajući kako u pogledu saniranja defekta kosti tako i u pogledu funkcijske sposobnosti.

K l j u č n e r e č i : metod Ilizarova; tibija; osteomijelitis; rana, infekcija; ortopedske procedure; lečenje, ishod.

Uvod

Lečenje inficiranih ratnih defekata tibije (IRDT), komplikovanih hroničnim osteomijelitisom, predstavlja jedan od najsloženijih problema rekonstruktivne hirurgije. Složenost i težina problema je u krajnje nepovoljnoj kombinaciji defekta kosti sa osteomijelitisom što je obično praćeno opsežnim ožiljnim promenama kože, fistulama, prisustvom ostataka eksplozivnih sredstava, povredom neurovaskularnih struktura i kontrakturama susednih zglobova.

Kod defekata tibije sa velikim gubitkom koštane mase i infekcijom inicijalni izbor je između amputacije i rekonstrukcije. Kada je cirkulacija prstiju uredna i inervacija sačuvana u predelu pete i stopala, veoma je teško odlučiti se za amputaciju. Najčešće se primenjuju višestapne metode lečenja IRDT,

gde se u prvoj etapi otvara i drenira flegmona, iseca fistula i samo po uspešnom izlečenju osteomijelitisa, u drugoj etapi, uspostavlja se celovitost kosti. Između ove dve osnovne etape ožiljno izmenjena koža i trofički ulkusi zamenjuju se različitim načinima kožne i kožno-mišićne plastike. Operacija uspostavljanja celovitosti kosti radi se 6–12 meseci posle zatvaranja fistula. Kontinuitet kosti zatim može biti uspostavljen jednom od brojnih tehnika, uključujući postero-lateralnu plastiku kosti (1), proksimalnu i distalnu tibiofibularnu sinostozu (2, 3) i mikrovaskularnu transplantaciju kosti (4–8).

Ilizarov je 1966. godine predložio nov način rekonstrukcije defekata dugih cevastih kostiju produženjem jednog od fragmenata, metodama bilokalne sinhrona kompresivno-distrakcione (BSKD) i bilokalne naizmenične distrakciono-kompresivne (BNDK) osteosinteze (9, 10).

Cilj rada je prikaz naših kliničkih iskustava u rekonstrukciji IRDT produženjem jednog od njenih fragmenata metodom BSKD (grupa A) i BNDK (grupa B) osteosinteze.

Metode

Metod produženja jednog od fragmenata za rekonstrukciju IRDT primenjen je kod 20 bolesnika povređenih u ratnim dejstvima na prostoru bivše Jugoslavije u periodu od 1991. do 1996. godine: 17 bolesnika (85%) bilo je muškog, a tri (15%) ženskog pola, prosečne starosti 30 godina (22–42 godine). Kod svih bolesnika su delovi granata ili mina bili uzrok ranjavanja i nastanka fraktura tibije tipa IIIB po Gustilo-Andersonu.

Inicijalna trauma, primarna hirurška obrada i ponavljane sekvestrektomije kod svih bolesnika rezultirale su pojavom defekata tibije prosečne dužine 5,6 cm (od 3,5 do 8,5 cm). Defekti tibije bili su praćeni različitim neurološkim i vaskularnim oštećenjima i povredama tetiva i mišića potkolenice. Svi bolesnici imali su fleksiono-ekstenzione kontrakture kolena i/ili ekvinus skočnog zgloba, kao i značajni mekotkivni defekt, bilo zbog debridmana, bilo zbog inicijalne povrede, a tretirani su mekotkivnim transportom usaglašenim sa koštanim transportom.

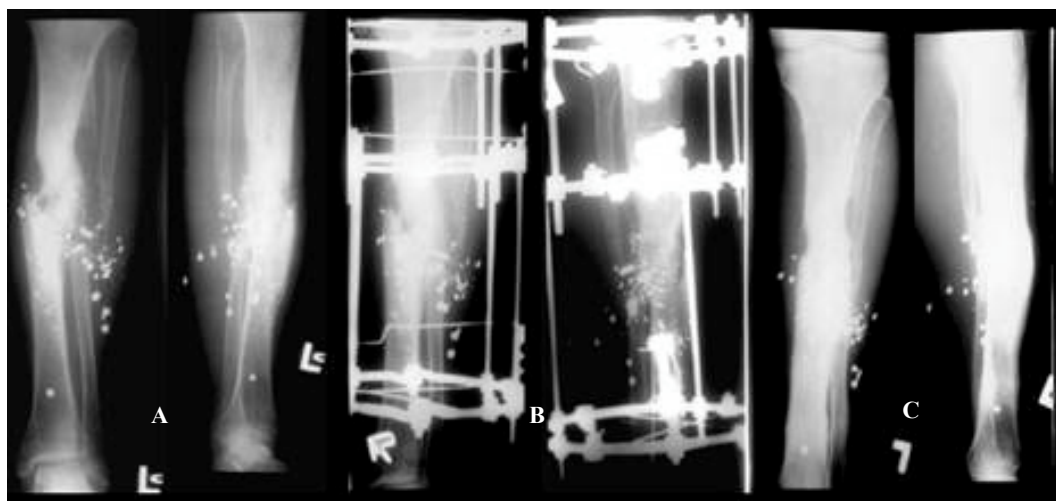
rendgenografija, a po indikacijama i fistulografija, kompjuterizovana tomografija, nuklearna magnetna rezonancija i radionuklidne analize.

Kod svih bolesnika lečenje infektivnog procesa je ostvarivano samo lokalnim zahvatima, a opšte lečenje, u smislu antibakterijske terapije, nije primenjivano.

Kod 15 bolesnika sa defektima tibije sa kongruentnim krajevima koštanih fragmenata, prisustvom gnojnog žarišta ne dužeg od 2 cm, odsustvom krupnih sekvestara, odlomaka i stranih tela u zoni defekta aparat Ilizarova primenjivan je bez zahvata na osteomijelitičkom žarištu.

Kod preostalih pet bolesnika, otvarana su osteomijelitička žarišta i obrađivani su krajevi fragmenata kosti do kongruentnosti. Odstranjivani su slobodno ležeći odlomci, strana tela, nekrotizovana i devitalizovana tkiva. Rana je ispirana antiseptičkim rastvorima i postavljena je protočna drenaža. Četiri nedelje posle zahvata na osteomijelitičkom žarištu primenjen je aparat Ilizarova.

Kod 10 bolesnika sa prosečnim defektom od 4,7 cm (3,5–6,0 cm), interfragmentnom dijastazom od 1,5 cm (1–2,5 cm) i anatomske skraćenošću od 3,1 cm (2,0–5,0 cm) primenjivana je BSKD osteosinteza (grupa A) (slika 1). Ona podrazumeva istovremenu imedijatnu kompresiju na kontaktu fragmenata u zoni defekta, s ciljem zarastanja i



Sl. 1 – Bilokalna sinhrona kompresiono-distrakciona osteosinteza kod bolesnika iz grupe A starog 23 god., ranjenog hicem iz lovačke puške.

A – pri prijemu, B – u fazi distrakcije, C – završni rezultat

Tokom primene aparata kod svih bolesnika bila je prisutna aktivna purulentna secernacija. Osteomijelitis se klinički manifestovao hroničnom fistuloznom formom uz zadovoljavajuće opšte stanje bolesnika. Kriterijum za postavljanje dijagnoze infekcije bio je prisustvo pozitivne kulture brisa kosti ili sekrecije na mestu preloma dva meseca i duže posle povrede.

Vreme od inicijalne traume do rekonstrukcije je prosečno iznosilo 10 meseci (0,5–27 meseci).

Pre rekonstrukcije, uporedo sa opštim kliničkim analizama, određivana je mikroflora sadržaja fistula, rađena je

postepenu distrakciju u zoni osteotomije jednog od fragmenata za formiranje regenerata kosti neophodne dužine. Kod preostalih 10 bolesnika sa prosečnom dužinom defekta od 6,4 cm (4,0–8,5 cm) i interfragmentarnom dijastazom od 5,5 cm (4,5–7,5 cm) sa anatomske skraćenošću od 1,6 cm (1–2 cm) ili bez njega (pet bolesnika) primenjivana je BNDK osteosinteza (grupa B) (slika 2). Ona podrazumeva postepenu, doziranu distrakciju osteotomiranog dela jednog od fragmenata kosti, do njegovog kontakta sa suprotnoležećim fragmentom, uz istovremeno formiranje distrakcionog regenerata kosti neophodne dužine.



Sl. 2 – Bilokalna naizmenična distrakciono-kompresiona osteosinteza kod bolesnika iz grupe B ranjenog hicem iz automatske puške.
A – primljen sa transportnom imobilizacijom, B – istovremena primarna hirurška obrada uz aplikaciju Ilizarovljevog aparata (slajding), C – završni rezultat.

Kod 13 bolesnika osteotomiran je proksimalni, a kod sedam distalni fragment tibije. Nivo osteotomije i pristup fragmentu kosti zavisili su od stanja i položaja kožnih ožiljaka i fistula na potkolenici. Tipična osteotomija rađena je kroz kratak spoljašnji rez u gornjoj ili donjoj trećini prednje strane potkolenice. Kod grubih i sa kostima spojenih ožiljaka i fistula na prednjoj strani potkolenice osteotomija je rađena bočnim pristupom.

Glavni zadatak pri lečenju defekata tibije je nadoknada interfragmentne dijastaze, uz izjednačavanje dužine potkolenice i to u jednoj etapi.

Radiografska evaluacija rađena je svake dve nedelje tokom distrakcije i svake četiri nedelje tokom konsolidacione faze. Radiografsko konsolidaciono vreme distrakcionog regenerata mereno je pomoću kriterijuma prezentovanih od strane Fischgrunda i sar. (11). Distrakcioni indeks (DI) podrazumeva broj dana potrebnih za dobijanje jednog centimetra distrakcionog regenerata. Maturacioni indeks (MI) podrazumeva broj dana koji je potreban za rendgenografsku konsolidaciju jednog centimetra regenerata. Indeks spoljašnje fiksacije (ISF) predstavlja broj dana neophodnih za ukupnu fiksaciju aparata po centimetru distrakcionog regenerata.

Retrospektivno razmatranje rezultata lečenja vršeno je korišćenjem upitnika, kliničkog ispitivanja i radiografske egzaminacije.

Rezultati lečenja podeljeni su na „koštane“ i funkcionalne prema klasifikaciji Udruženja za ispitivanje i aplikaciju metode Ilizarova (12). „Koštani rezultati“ se zasnivaju na četiri kriterijuma: zarastanje, infekcija, deformacija i inegalitet, a ispitivanja funkcije na pet: značajnije hrmanje,

kontraktura kolena i skočnog zgloba (gubitak više od 15 stepeni pune ekstenzije kolena ili 15 stepeni dorzofleksije skočnog zgloba), mekotkivna simpatička distrofija i bol koji redukuje aktivnosti ili remeti san. Rezultati su ocenjeni kao: odličan, dobar, zadovoljavajući i loš.

Komplikacije koje su se javljale u toku lečenja klasifikovane su kao problemi, smetnje i prave komplikacije (13). Problemi su predstavljali komplikacije koje su potpuno sanirane neoperativnim intervencijama do kraja perioda lečenja. Smetnje su predstavljale komplikacije koje su potpuno sanirane operativnim intervencijama do kraja perioda lečenja. Prave komplikacije su problemi ili smetnje koje su ostale nerešene na kraju perioda lečenja ili su nastale posle ovog perioda.

Rezultati

Prosečna dužina praćenja bolesnika bila je 93 meseca (62–122 meseci). U grupi A prosečna vrednost DI, iznosila je 10,6 (10–11), MI 39,8 (36–45), a ISF 52,5 (49–57,4). U grupi B, prosečna vrednost DI je iznosila 11,7 (11–12,5), MI 47,1 (43–59), a ISF 60,1 (56,9–72,3).

Prosečna dužina nadoknađenog defekta u grupi A iznosila je 3,7 cm (3,0–5,0 cm), a u grupi B 5,8 cm (4,0–7,5 cm). Prosečno vreme primene aparata je iznosilo u grupi A 6,5 meseci (od 5,0 do 10,0), a u grupi B 11,9 meseci (8–16).

Zarastanje mesta kontakta krajeva fragmenata je registrovano kod 19 bolesnika. Kod jednog bolesnika nije došlo do zarastanja (formirana je pseudoartroza) i on je podvrgnut dodatnom operativnom lečenju koje je podrazumevalo primenu aparata Ilizarova za kompresivnu osteosintezu uz ot-

varanje i obradu mesta kontakta. Kod ovog bolesnika, došlo je do zarastanja mesta kontakta fragmenata sa odličnim koštanim rezultatom uz produženo vreme lečenja. Prosečno vreme zarastanja mesta kontakta fragmenata u grupi A iznosilo je 4,6 meseci (4–5 meseci), a u grupi B 5,6 meseci (5–6 meseci). Kod tri bolesnika je ustanovljena angularna deformacija tibije, malog stepena (do 10 stepeni) koja nije hirurški korigovana. Postoperativno skraćenje je konstatovano kod 11 bolesnika. Prosečno skraćenje je iznosilo 1,6 cm (1–3 cm), u grupi A 1,5 cm (1–3 cm), a u grupi B 1,7 cm (1–2 cm). Bolesniku sa skraćanjem od 3 cm predloženo je naknadno hirurško korigovanje dužine potkolenice koje je on odbio. Kod svih bolesnika fistule su se zatvorile do trenutka skidanja aparata. Na poslednjoj kontroli smo kod dva bolesnika ustanovili infekciju. Kod 16 bolesnika „koštani rezultat“ bio je odličan, a kod četiri dobar. Značajno postoperativno hramanje je imalo šest bolesnika, četiri su imala fiksirane kontraktуре kolena i skočnog zgloba, a dva su imala atrofiju mišića potkolenice blagog stepena. Svi bolesnici su bili radno sposobni i nastavili su da se bave poslom koji su obavljali pre ranjavanja. Njih 14 se nije žalilo na bol, dok je pet bolesnika imalo umeren, a samo jedan izražen bol. Po ovim kriterijumima, funkcionalni rezultat je bio odličan kod 16, dobar kod dva i zadovoljavajući kod dva bolesnika.

Kod 14 bolesnika konstatovano je ukupno 27 komplikacija i to 11 problema, osam smetnji i osam pravih komplikacija. Najčešća komplikacija bila je zapaljenje i maceracija mekih tkiva oko igala (šest bolesnika). Ona je nastajala kao posledica nepoštovanja principa asepse, antiseptičke zaštite zategnutosti igala. Po pravilu, zapaljenje je bilo lokalno i pravovremenim lečenjem (previjanje, perifokalno uvođenje antibiotika) brzo je kupirano. Prethodno smo iglu ravnomerno zatezali. Kod jednog bolesnika, posle ovakvih terapijskih mera, zapaljenjski proces nije kupiran i došlo je do njegovog širenja sa formiranjem apscesa. U ovom slučaju, odstranjivana je igla iz zone zapaljenja, meka tkiva su incidirana i drenirana. Primenjena je antibakterijska terapija. Po smirivanju zapaljenja, igla je ponovo provedena, ali kroz zdrave delove kože. Kod dva bolesnika, zbog opekotine kosti, u toku provođenja igala nastao je prstenasti sekvistar koji je bio uzrok „osteomijelitisa igle“. U tim slučajevima igla je vađena, a kanal igle širen i dreniran. Posle ovakvog tretmana infekcija je sanirana.

Kod dva bolesnika u toku lečenja došlo je do akutizacije hroničnog osteomijelitisa. Njegov nastanak je tumačen provođenjem igala kroz skrivene osteomijelitičke površine. Lečenje je sprovedeno po pravilima septične hirurgije uz primenu antibiotika. Na kontrolama su se oba bolesnika žalila na povremenu sekreciju gnojnog sadržaja. Nedovoljan obim regenerata na mestu kontakta krajeva fragmenata je konstatovan kod dva bolesnika. U tim slučajevima je dopunski provedena igla kroz fragmente za povećanje stepena fiksacije. Ova komplikacija se kod oba bolesnika završila zarastanjem kosti. Invaginacija mekih tkiva na mestu kontakta fragmenata registrovana je kod četiri bolesnika i to iz

grupe B. Ona je predstavljala interpoziciju mekih tkiva u toku premeštanja osteotomiranog fragmenta. Kod dva bolesnika interpozicija se spontano izgubila, jer je premeštajući fragment elevirao invaginirano meko tkivo, do trenutka kontakta fragmenata. Kod druga dva bolesnika meko tkivo je elevirano hirurškim putem. Kod jednog bolesnika u procesu lečenja razvio se dermatitis. Na koži se pojavilo mnoštvo pustula, sa seroznim sadržajem, koje su se međusobno slivale. Njihovim inficiranjem razvio se tipični posttraumatski ekcem. Lečenje antibioticima, uz lokalnu primenu kortikosteroidnih masti, dovelo je do izlečenja.

Diskusija

Nove mogućnosti u lečenju IRDT nastale su uvođenjem Ilizarovog aparata za transosalnu osteosintezu u kliničku praksu. Teorijska osnova dejstva transosalne osteosinteze po Ilizarovljevoj bazira se na ranije nepoznatim opštebiološkim zakonima o uticaju napregnute distrakcije na buđenje rezervnih reparativnih mogućnosti i plastičnih procesa u kostima i drugim tkivima. Ilizarov je 1963. godine prvi objavio dokaze da prvostepenu ulogu u osteogenezi ima napregnuta distrakcija, koja omogućava upravljanje regeneracijskim procesima i u uslovima osteomijelitičkog oštećenja kosti. Njegov stav je da u „ognju distrakcionog regenerata sagoreva infekcija“. Suština metode Ilizarova je u tome što ona omogućava suprimiranje gnojno-zapaljenjske reakcije u tkivima bez primene antibiotika, dejstvom naponskih sila, koje bude i održavaju povišenu baktericidnu aktivnost tkiva. Povećanje prirodne baktericidne aktivnosti tkiva postiže se intenziviranjem hidrolize tkiva, povećanjem regionalne vaskularnosti, što dovodi do njihove prezasićenosti kiseonikom (14).

Analizom domaće i strane literature utvrdili smo da su efekti metode produženja jednog od fragmenata po Ilizarovu relativno dobro ocenjeni u lečenju inficiranih defekata tibije. Analize efektivnosti primene ove metode kod IRDT su malobrojne i oskudne. Postoje samo pojedinačna saopštenja, po pravilu u skupu sa ostalim inficiranim defektima tibije (15–18).

U nama dostupnoj literaturi najveća serija IRDT koja je tretirana metodom Ilizarova je serija Atesalpa i sar. (9). U ovom radu analizirani su rezultati lečenja 43 bolesnika sa ovim defektima. Kod 18 defekti su u trenutku aplikacije aparata bili udruženi sa hroničnom infekcijom. Prosečan defekt bio je dužine 10,1 cm (2–15 cm). Prosečno vreme spoljašnje fiksacije iznosilo je 15,8 meseci. Kod svih bolesnika lečenje je sprovedeno bez antibiotske terapije i autori to objašnjavaju agresivnim debridmanom nekrotične i inficirane kosti, kao i povećanjem intramedularne cirkulacije osteotomiranjem jednog od fragmenata.

Bez obzira na to što su postavljeni terapijski zadaci kod svih bolesnika u našoj seriji morali biti realizovani u neobično složenim lokalnim uslovima, kod 15 bolesnika transosalna osteosinteza po Ilizarovu omogućila je zadovo-

ljavajući terapijski efekat u jednoj etapi. Zarastanje fragmenata kosti i izlečenje osteomijelićkog procesa sprovedeno je bez primene antibiotika kod svih bolesnika.

U našoj seriji posebno su određivani i analizirani radiografski pokazatelji konsolidacije distrakcionih regenerata, vreme zarastanja i rezultati lečenja kod bolesnika sa BSKD i BNDK osteosintezom. Prosečni DI, MI i ISF bili su uvek veći u grupi bolesnika gde je primenjena BNDK osteosinteza. Takođe, prosečno vreme od aplikacije do skidanja aparata, kao i vreme zarastanja mesta kontakta je bilo duže kod ovih bolesnika. To objašnjavamo većom prosečnom dužinom defekta, kao i činjenicom da transport kosti kod BNDK osteosinteze ide kroz ožiljno i fistulama izmenjeno meko tkivo.

U našoj seriji funkcionalni rezultati su nešto lošiji od „koštanih“. Izvanredan „koštani rezultat“ kod ovih bolesnika ne garantuje dobar funkcionalni rezultat. Funkcionalni rezultat zavisi i od stanja nerava, mišića, zglobova i mekih tkiva.

Na osnovu analize ocena rezultata lečenja nismo utvrdili bitnije razlike kod jednog i drugog tipa osteosinteze. Takođe, po broju i tipu komplikacija nismo uočili bitnije razlike. U našoj seriji imali smo samo jedan slučaj nezarastanja na mestu kontakta fragmenata. Kontroverze postoje oko upotrebe koštanih graftova na mestu spajanja po završenom koštanom transportu metodom po Ilizarovu. Cattaneo i sar. i Paley, su izvestili da je kod svih njihovih bolesnika sa defektom kosti došlo do zarastanja na mestu spajanja i to samo pomoću kompresije, bez dodatnog koštanog graftovanja. Ipak, postojalo je produženo zarastanje na mestima spajanja

kosti, koje je zahtevalo produženje vremena lečenja od dva meseca i to posle konsolidacije mesta na kojem je vršena distrakcija (13, 17). Nekoliko autora, koji su u početku koristili samo kompresiju, izvestili su da je kod 5–67% njihovih bolesnika postojala potreba za osteoplastikom na mestu spajanja kosti da bi se dobilo definitivno zarastanje kosti. Za razliku od citiranih autora, ova komplikacija u našoj seriji rešena je radikalnim debridmanom i osveženjem kontaktnog mesta, korišćenjem samo kompresije. Odluka o ovom tipu rešavanja nezarastanja doneta je na osnovu činjenice da osteomijelitis, kao posledica ratnog ranjavanja, uvek može biti reaktiviran dodatnim graftovanjem, naročito zbog zaostalih delova eksplozivnih sredstava.

Imajući u vidu da u našoj seriji nije bilo loših rezultata, ni amputacija, smatramo da je transosalna osteosinteza po Ilizarovu metoda izbora u lečenju IRDT i preporučujemo je za praktičnu primenu u specijalizovanim ortopedsko-traumatološkim odeljenjima.

Zaključak

Produženjem jednog od fragmenata primenom metoda Ilizarova može se uspešno nadoknaditi IRDT od 3,5 do 8,5 cm, izlečiti infekcija i egalizovati ekstremitet u jednom aktu.

Sušтина ovog načina lečenja je da se u jednoj etapi u tkivima potkolenice sanira zapaljenski proces i nadoknadi defekt kosti. Pri tome nije potrebna primena antibiotika, jer se u toku perioda distrakcije aparatom Ilizarova povećava prirodna baktericidna aktivnost tkiva.

L I T E R A T U R A

1. Esterhai JL Jr, Sennett B, Gelb H, Heppenstall RB, Brighton CT, Osterman AL, et al. Treatment of chronic osteomyelitis complicating nonunion and segmental defects of the tibia with open cancellous bone graft, posterolateral bone graft, and soft-tissue transfer. *J Trauma* 1990; 30(1): 49–54.
2. Weinberg H, Roth VG, Robin GC, Floman Y. Early fibular bypass procedures (tibiofibular synostosis) for massive bone loss in war injuries. *J Trauma* 1979; 19(3): 177–81.
3. McMaster PE, Hohl M. Tibiofibular cross-peg grafting. A salvage procedure for complicated ununited tibial fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1965; 47: 1146–58.
4. Gordon L, Chiu EJ. Treatment of infected non-unions and segmental defects of the tibia with staged microvascular muscle transplantation and bone-grafting. *J Bone Joint Surg Am* 1988; 70(3): 377–86.
5. Chen ZW, Yan W. The study and clinical application of the osteocutaneous flap of fibula. *Microsurgery* 1983; 4(1): 11–6.
6. Novaković M, Panajotović Lj, Kozarski J, Košutić M, Stepić N. Vascularized fibular grafts in the reconstruction of bone defects caused by war injuries. *Vojnosanit Pregl* 2000; 57(2): 157–62. (Serbian)
7. Maurer RC, Dillin L. Multistaged surgical management of posttraumatic segmental tibial bone loss. *Clin Orthop Relat Res* 1987; (216): 162–70.
8. Christian EP, Bosse MJ, Robb G. Reconstruction of large diaphyseal defects, without free fibular transfer, in Grade-IIIIB tibial fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1989; 71(7): 994–1004.
9. Atesalp AS, Basbozkurt M, Erler E, Sehirlioglu A, Tunay S, Solakoglu C, et al. Treatment of tibial bone defects with the Ilizarov circular external fixator in high-velocity gunshot wounds. *Int Orthop* 1998; 22(6): 343–7.
10. Bowyer GW, Rossiter ND. Management of gunshot wounds of the limbs. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79(6): 1031–6.
11. Fischgrund J, Paley D, Suter C. Variables affecting time to bone healing during limb lengthening. *Clin Orthop Relat Res* 1994; (301): 31–7.
12. Ilizarov GA, Barabash AP, Larionov AA. Experimental and clinical approval of a method of replacing extensive

- defects in the long bones. *Ortop Travmatol Protez* 1983; (4): 6–9. (Russian)
13. *Paley D.* Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin Orthop Relat Res* 1990; (250): 81–104.
 14. *Ilizarov GA, Kaplunov AG, Degtiarev VE, Lediaev VI.* Treatment of pseudarthroses and ununited fractures, complicated by purulent infection, by the method of compression-distraction osteosynthesis. *Ortop Travmatol Protez* 1972; 33(11): 10–4. (Russian)
 15. *Dendrinis GK, Kontos S, Lyritis E.* Use of the Ilizarov technique for treatment of non-union of the tibia associated with infection. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77(6): 835–46.
 16. *Song HR, Cho SH, Koo KH, Jeong ST, Park YJ, Ko JH.* Tibial bone defects treated by internal bone transport using the Ilizarov method. *Int Orthop* 1998; 22(5): 293–7.
 17. *Cattaneo R, Catagni M, Johnson EE.* The treatment of infected nonunions and segmental defects of the tibia by the methods of Ilizarov. *Clin Orthop Relat Res* 1992; (280): 143–52.
 18. *Paley D, Maar DC.* Ilizarov bone transport treatment for tibial defects. *J Orthop Trauma* 2000; 14(2): 76–85.
- Rad je primljen 16. III 2005.

A b s t r a c t

Tomić S, Bajin Z, Slavković N. *Vojnosanit Pregl* 2005; 62 (12): 895–900.

RECONSTRUCTION OF THE INFECTED WAR DEFECTS OF THE TIBIA: A PRAGMENT ELONGATION ACCORDING TO THE ILIZAROV TECHNIQUE

Introduction/Aim. The treatment of tibia defects complicated with chronic osteomyelitis is difficult, often requiring one or more surgical interventions with prolonged periods of functional incapacity. **Methods.** We treated 20 patients with tibia defects, who had been wounded during the war operations in the former Yugoslavia, complicated with chronic osteomyelitis by applying the Ilizarov apparatus. In 10 patients with the average defect of 4.7 cm, interfragmentary diastasis of 1.5 cm, and 3.1 cm of shortening we applied the bilocal synchronous compressive – distractive method (BSCD). In the remaining 10 patients with average defect of 6.4 cm, interfragmentary diastasis of 5.5 cm, and 1.6 cm of shortening we applied bilocal alternating distractive – compressive osteosynthesis (BADC). **Results.** The average followup was 93 months. In the group A, the average distraction index was 10.6, maturation index 39.8, and external fixation index 52.5. In the group B, the average distraction index was 11.7, maturation index 47.1, and external fixation index 60.1. The average time from the application to the apparatus removing was in the group A 6.5 months, and in the group B 11.9 months. There were 27 complications: 11 problems, 8 disturbs, and 8 true complications. Pin-track inflammation of the soft tissue was noted most frequently (6 patients). **Conclusions.** One stage of repairing inflammation and the restitution of defect in lower leg tissue was the advantage of this type of treatment. All of the patients recovered. There was not any bad result, either in osteal or in functional outcome.

Key words : Ilizarov technique; tibia; osteomyelitis; wound infection; ortopedics; treatment outcome.