

Лечење отворених сегментних прелома потколенице методом спољашње скелетне фиксације

Иван Голубовић¹, Зоран Вукашиновић^{2,3}, Предраг Стојиљковић¹, Зоран Голубовић^{1,4}, Соња Стаменић¹, Стево Најман⁴

¹Ортопедско-трауматолошка клиника, Клинички центар, Ниш, Србија;

²Институт за ортопедско-хируршке болести „Бањица“, Београд, Србија;

³Медицински факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија;

⁴Медицински факултет, Универзитет у Нишу, Ниш, Србија

КРАТАК САДРЖАЈ

Увод Отворени сегментни преломи су ретки и веома тешки преломи потколенице.

Циљ рада Циљ рада је био да се прикажу резултати лечења отворених сегментних прелома потколенице примарном обрадом ране, одложеним затварањем ране отвореног прелома и спољашњом скелетном фиксацијом.

Методе рада Анализирани су резултати лечења 21 особе с отвореним сегментним преломом потколенице која је оперисана у Клиници за ортопедију и трауматологију Клиничког центра у Нишу од 1. јануара 1995. до 31. јула 2010. године. Испитаници су у просеку имали 53 године (најмлађи је имао 27, а најстарији 80 година). Код три болесника (14,3%) утврђен је отворени сегментни прелом I степена, код шест болесника (28,6%) прелом II степена, код осам (38,1%) IIIA степена, а код четири испитаника (19,0%) прелом IIIB степена. Сви испитаници лечени су примарном обрадом ране отвореног прелома и спољашњом скелетном фиксацијом једностраним спољашњим фиксатором по Митковићу, фирме *Trafix*.

Резултати Код 16 повређених особа (76,2%) прелом је нарастао без тешких компликација (псеудоартроза, хроничног остеитиса и ангуларних деформитета преко 10 степени). Код пет болесника (23,8%) забележене су теже компликације током лечења (септична псеудоартроза код два болесника, асептична псеудоартроза код једног и ангуларни деформитет с валгусом већим од 10 степени и скраћењем екстремитета већим од 2 cm код два болесника), те је било потребно додатно хируршко лечење.

Закључак Примарна обрада ране отвореног сегментног прелома, остављање ране отвореном, антибиотска терапија и спољашња скелетна фиксација смањују ризик од хроничног остеитиса и омогућавају добру стабилност сегментног прелома потколенице.

Кључне речи: отворени сегментни преломи потколенице; спољашња скелетна фиксација; спољашњи фиксатор по Митковићу

УВОД

Отворени сегментни преломи су ретки и веома тешки преломи потколенице. Учесталост сегментних прелома потколенице је 1–6%, а код више од 60% повређених у питању су отворени преломи [1]. Они настају као последица директног дејства јаке силе, најчешће у саобраћајним несрећама. Врло често су праћени другим повредама локомоторног система и настају у склопу политрауме [2].

Код отворених сегментних прелома потколенице, поред прекида континуитета коштаног ткива дијафизе тибије на два или више нивоа, постоји и комуникација жаришта прелома са спољашњом средином. Због тога се отворени сегментни преломи сматрају примарно контаминираним [3]. Између два жаришта прелома на тибији постоји средњи фрагмент, чији је обим очуван. Коминуција може постојати и у једном и у другом жаришту прелома [4].

Лечење отворених сегментних прелома потколенице праћено је великим тешкоћама због величине повреде и проблема око стабилизације средњег фрагмента. Данас се у лечењу особа с овим тешким преломима примењују различите методе унутрашње (фиксација плочом или интрамедуларна фиксација) и спољашње скелетне фиксације (једностране, обостране или циркуларне спољашње скелетне фиксаторе), како би се остварило што боља стабилност прелома на свим нивоима [5, 6, 7]. Приликом примене методе спољашње скелетне фиксације у санирању ових прелома добра стабилност на свим нивоима добија се уз веома мало додатно оштећење мекоткивног омотача потколенице. Клинови спољашњег скелетног фиксатора постављају се ван жаришта прелома, тако да се не оштећује ни интрамедуларна, ни периостална васкуларизација кости у зони прелома, што је веома важно за нарастање ране [8].

Correspondence to:

Ivan GOLUBOVIĆ
Gutenbergova 37, 18000 Niš
Srbija
golubovic@bankerinter.net

ЦИЉ РАДА

Циљ рада је био да се прикажу резултати лечења отворених сегментних прелома потколенице спољашњом скелетном фиксацијом једностраним спољашњим фиксатором по Митковићу.

МЕТОДЕ РАДА

Од 1. јануара 1995. до 31. јула 2010. године у Клиници за ортопедију и трауматологију Клиничког центра у Нишу лечене су 22 особе с отвореним сегментним преломом потколенице. Анализом је обухваћена 21 особа, јер је један болесник с отвореним сегментним преломом *III*C степена након примарне обраде ране, спољашње скелетне фиксације и реконструкције артерије *tibialis posterior* наставио лечење у иностранству.

Испитивану групу чинило је 15 мушкараца (71,4%) и шест жена (28,6%) просечне старости од 53 године. Најмлађи испитаник имао је 27, а најстарији 80 година. Највећи број испитаника био је у петој (6; 28,6%), трећој (4; 19,0%) и четвртој (4; 19,0%) деценији живота.

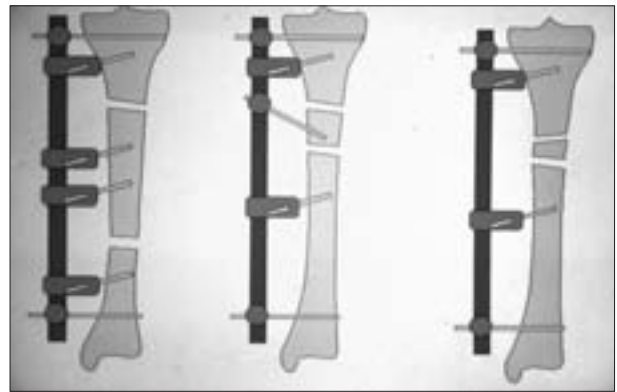
Тринаест испитаника (61,9%) задобило је отворени сегментни прелом потколенице у саобраћајној несрећи, петоро (23,8%) услед пада с висине, двоје (9,5%) се ударило дрветом у предео потколенице, док је један испитаник (4,8%) прелом задобио током вршења послова на њиви.

У погледу врсте повреде, код 10 повређених особа (47,6%) реч је била о изолованој повреди потколеничног сегмента, код осам (38,1%) о вишеструкој повреди локомоторног система, а код три болесника (14,3%) о политрауми.

Степен отворених сегментних прелома потколенице утврђен је према класификацији Густила (*Gustilo*) и сарадника [9]. Код три болесника (14,3%) забележен је отворени сегментни прелом *I* степена, код шест болесника (28,6%) прелом *II* степена, код осам (38,1%) *III*A степена, а код четири испитаника (19,0%) *III*B степена. Код свих повређених особа дијагностикован је отворени прелом у једном жаришту. Сви болесници су оперисани у прва 24 часа од тренутка повређивања. Сви су лечени примарном хируршком обрадом ране отвореног прелома и спољашњом скелетном фиксацијом једностраним спољашњим фиксатором по Митковићу, фирме *Trafix*.

Након постављања клинова у дистални и проксимални фрагмент, један или два клина постављају се у средњи фрагмент, у зависности од његове дужине. Уколико је средњи фрагмент мали, он се може само репонирати без фиксације клином (Слика 1). Након тога поставља се рам фиксатора. Велика мобилност склопа клема и носача чини постављање фиксатора врло једноставним и брзим. Након репозиције прелома закључавају се сви зглобови спољашњег скелетног фиксатора.

Код једног болесника је, поред примарне обраде ране и спољашње скелетне фиксације, урађена и фасциотомија, која је затворена секундарним шавом након седам дана.



Слика 1. Спољашња скелетна фиксација сегментних прелома потколенице

Figure 1. External fixation of segmental fractures of tibia

Рану отвореног прелома најпре смо остављали отвореном, а затварана је када смо били сигурни да нема знакова инфекције примарно одложеним или секундарним шавом или неком од метода пластичне хирургије (фасциокутани режањ, микроваскуларни трансплантат итд.), у зависности од обима оштећења мекога ткива (Слика 2).

Сви болесници су по пријему примали парентералну антибиотску терапију (цефтриаксон, амикацин, а по потреби и метрокилдазон) од три до пет дана и антитетанусну заштиту према протоколу.

Анализирали су заостаје прелома, постоперационе компликације и секундарни хируршки захвати ради решавања тежих компликација.

РЕЗУЛТАТИ

Код 16 болесника (76,2%) прелом је зарастао без тешких компликација. Код пет повређених особа (23,8%) јавиле су се теже компликације током лечења (септична псеудоартроза код два испитаника, асептична псеудоартроза код једног и ангуларни деформитет с валгусом већим од 10 степени и скраћењем екстремитета већим од 2 *cm* код два испитаника), те је било потребно додатно хируршко лечење. Код једне испитанице с ангуларним деформитетом и скраћењем екстремитета урађена је хируршка корекција валгуса компресивно-дистракционим апаратом по Митковићу за корекцију осовинских деформитета, али је заостало скраћење ноге од око центиметар и по. Други испитаник, с валгусом већим од 10 степени, није желео да иде на операцију, тако да је валгусни деформитет остао, као и скраћење ноге. Асептична псеудоартроза у средњем делу тибије решена је ресекцијом фибуле и постављањем компресивно-дистракционог спољашњег скелетног фиксатора по Митковићу. Компресијом на месту прелома постигнуто је зарастање ране. Код једног болесника са септичном псеудоартрозом жариште је обрађено и постављен је компресивно-дистракциони спољашњи фиксатор по Митковићу. Како рана није зарасла, постављен је Илизаровљев апарат, након чега је дошло до зарастања прелома. Код другог болесника

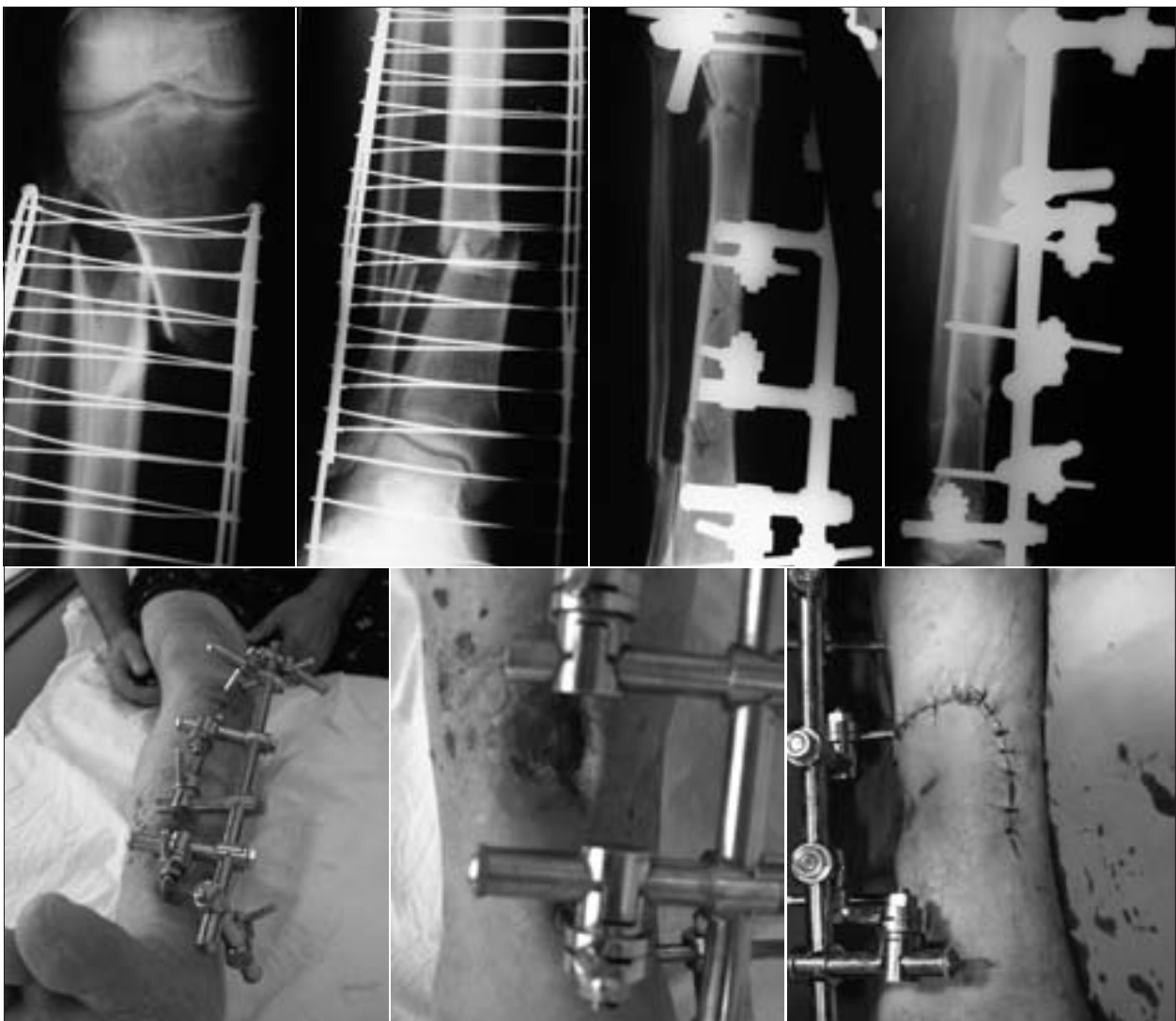
са септичном псеудоартрозом, који је дуго година боловао од дијабетеса, у средњем делу тибије је након скидања спољашњег скелетног фиксатора уочено жариште, које је обрађено, а затим је постављен компресивно-дистракциони апарат по Митковићу. Прелом није зарастао, већ се током лечења развила сепса, па је потколеница ампутирана (Слика 3). Смртни исход наступио је десет дана после ампутације.

Код испитаника код којих је постигнуто зарастање прелома применом једностраног спољашњег фиксатора уочени су још неки проблеми. Код једног болесника је након спољашње скелетне фиксације дошло до дислокације у дисталном жаришту прелома, јер клинови спољашњег скелетног фиксатора нису били на одговарајући начин фиксирани, тј. стегнути у клеми. Амбулантно је уз парентералну примену анагетика извршена и корекција дислокације, а лечење се завршило зарастањем прелома у оба жаришта без додатних компликација (Слика 4). Код две повређене особе установљено је успорено зарастање у једном жаришту прелома. Код оба испитаника је након скидања

спољашњег скелетног фиксатора лечење успешно завршено функционалним гипсом по Сармијенту (*Sarmiento*). Код четири испитаника утврђена је инфекција око клинова спољашњег скелетног фиксатора. Код два испитаника фиксатор је скинут и лечење је настављено функционалним гипсом по Сармијенту, док се код друга два болесника услед примене антибиотске терапије и редовног превијања инфекција око клинова повукла. Код два испитаника забележена је инфекција меког ткива на месту ране отвореног прелома, која је санирана антибиотском терапијом према антибиограму.

ДИСКУСИЈА

Савремено лечење особа с отвореним сегментним преломом потколенице је хируршко, а избор методе треба да обезбеди одговарајућу стабилност прелома на свим нивоима, као и да што мање оштети преостале биолошке резерве [10, 11].



Слика 2. Отворени сегментни прелом потколенице збринут једностраним спољашњим фиксатором. Рана отвореног прелома због великог оштећења у нивоу дисталног жаришта прелома затворена је фасциокутанним режњем.

Figure 2. Segmental open fracture of tibia treated by external fixation. Soft tissue defect was covered with a fasciocutaneous flap due to extensive damage at the level of distal fracture.

Примарна хируршка обрада ране отвореног прелома је важан фактор у превенцији остеоитиса, гасне гангрене и тетануса [12]. Рана интравенска антибиотска терапија код отворених прелома потколенице праћена је смањењем инфекцијских компликација и треба је започети одмах по пријему повређене особе у болницу [13]. Антибиотска терапија се наставља 48–76 сати код отворених прелома I и II степена, док се код отворених прелома III степена може продужити до 120 сати након отвореног прелома и примарне хируршке обраде ране [14]. Рана отвореног прелома се у почетку не затвара, већ се то чини када смо потпуно сигурни да нема знакова инфекције. Рана се затвара примарно одложеним или секундарним шавом или неком од метода пластичне хирургије, у зависности од обима оштећења меког ткива (фасциокутани режањ, микроваскуларни трансплантат итд.). Савремени ставови ортопедске хирургије су што раније затварање ране [15]. Кодл (*Caudle*) и Стерн (*Stern*) [16] истичу да реконструкција меких ткива у првих седам дана од тренутка повређивања ради покривања експониране кости код отворених прелома III степена значајно

смањује ризик од инфекције, незарастања прелома и могуће ампутације.

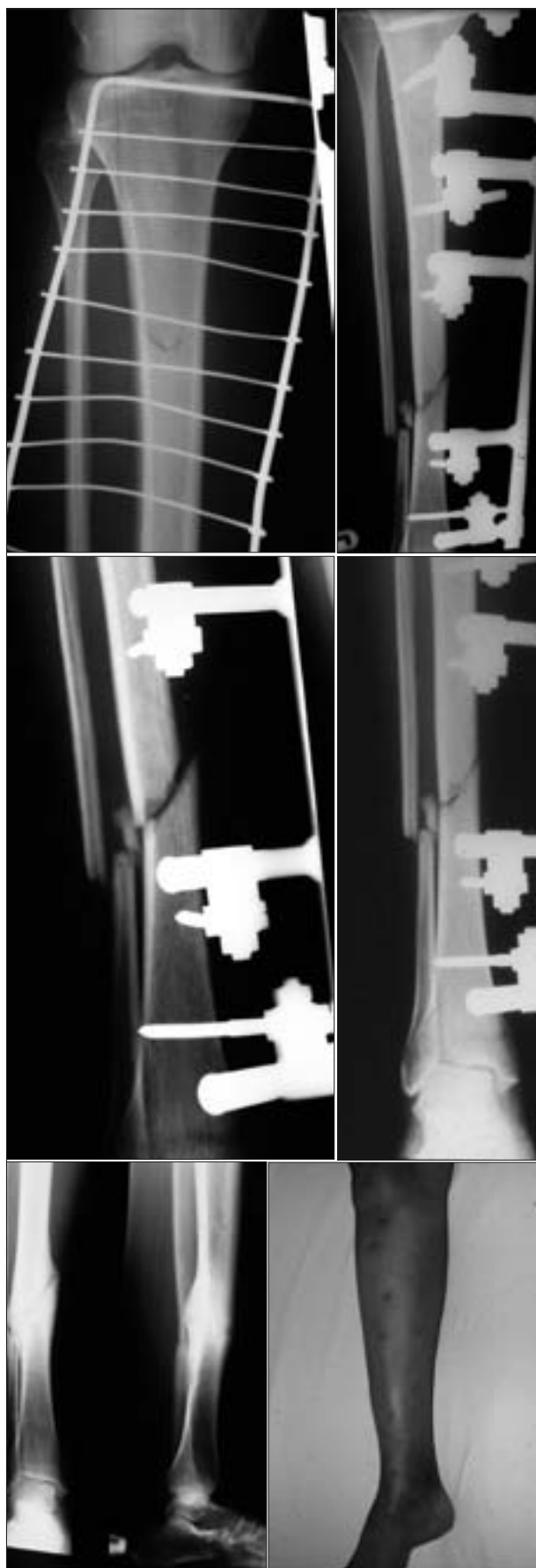
Рендер (*Reynders*) [17] у својој проспективној клиничкој студији на 23 болесника с отвореним сегментним преломом потколенице (четири типа IIIA, шеснаест типа IIIB и три типа IIIC) препоручује остеосинтезу дугом LISS (енгл. *Less Invasive Stabilisation System*) плочом као коначну методу по санацији мекоткивног омотача, након почетне спољашње скелетне фиксације. Зарастање са dobrим резултатима постигнуто је код 20 болесника, а просечно време зарастања било је за проксимални прелом 16 недеља (10–24), а за дистални 22 недеље (16–44).

Интрамедуларним клином постижу се добра стабилност и добри резултати, али код сегментних прелома код којих преломне линије на дијафизи тибие нису много проксимално или много дистално [6, 7]. Јовановић и сарадници [18] су приликом збрињавања 14 сегментних прелома дијафизе тибие методом унутрашње фиксације (осам збринута плочом, шест интрамедуларним клином) забележили две инфекције и четири псеудоартрозе, и то увек у дисталном



Слика 3. Због тешке интоксикације током лечења септичне псеудоартрозе потколенице, урађена је ампутација екстремитета.

Figure 3. Amputation of the right lower leg after open segmental fracture of the tibia treated by external fixation and development of septic pseudoarthrosis.



Слика 4. Стање потколенице након зарастања отвореног сегментног прелома и уклањања спољашњег скелетног фиксатора
Figure 4. The state of the lower leg after open segmental fracture of the tibia treated by external fixation

жаришту прелома. У анализираној серији било је девет отворених и пет затворених прелома. Након операције аутори су примењивали додатну имобилизацију натколеником гипсаном чизмом.

Мелис (*Melis*) и сарадници [7] објавили су резултате лечења 38 сегментних прелома потколенице применом интрамедуларног клина (16 отворених и 22 затворена). У анализираној групи отворених прелома код по једног болесника утврђени су инфекција, незарастање и успорено зарастање ране. Незарастање и успорено зарастање уочени су у дисталном жаришту прелома.

Спољашња скелетна фиксација се такође успешно примењује у решавању отворених сегментних прелома потколенице. Многе анализе истичу успех ове методе, али и велики проценат продуженог зарастања и развој псеудоартроза. Јотакис (*Giotakis*) и сарадници [3] објавили су резултате лечења 20 особа са сегментним преломом потколенице које су лечене циркуларним спољашњим фиксатором. У анализираној групи било је 13 затворених сегментних прелома и седам отворених. Просечно време зарастања ране било је 21,7 недеља (12–31). Компликације су забележене код четири испитаника (15%), а реч је била о незарастања у једном жаришту код два болесника, дубокој коштаном инфекцији око игле фиксатора и већег осовинског деформитета са скраћењем екстремитета код по једног болесника.

Озтуркмен (*Oztürkmen*) и сарадници [19] на серији од 24 болесника са сегментним преломом потколенице лечених Илизаровљевом методом истичу погодности ове методе, нарочито када постоји кратки дистални фрагмент; развој компликација се може спречити, а смањује се и потреба за секундарном операцијом чак и када наступи инфекција. Зарастање прелома је постигнуто код свих испитаника и није било ниједне рефрактуре након скидања рама фиксатора. Инфекција око клинова код 13 болесника успешно је санирана. Просечно време зарастања прелома у проксималном жаришту било је 36,4 недеље (10–78), а у дисталном 39,8 недеља (12–80).

Учесталост неопходности секундарне хируршке интервенције у лечењу отворених сегментних прелома потколенице у савременој литератури је од 9,8% до 48% [5, 20]. У нашој серији болесника с отвореним сегментним преломима потколенице лечених применом једностраног спољашњег фиксатора по Митковићу зарастање без компликација које би захтевале додатну операцију постигнуто је код 76,19% испитаника, што у поређењу с приказаним резултатима других аутора потврђује успешност ове методе.

ЗАКЉУЧАК

Применом методе спољашње скелетне фиксације у лечењу отворених сегментних прелома потколенице једностраним спољашњим фиксатором по Митковићу смањује се ризик за развој хроничног остеитиса и

postiže dobra stabilnost na svim nivoima preloma. Prednost ove metode u odnosu na druge jeste u tome što se jednostavnije primenjuje, operacija traje kraće, a operaciona trauma je manja. Takođe, moguće ju je primeniti i u slabije opremljenim ustanovama za hirurško zbrinjavanje ljudi.

ЛИТЕРАТУРА

1. Court-Brown CM, MacBirn J. The epidemiology of tibial fractures. *J Bone Joint Surg (Br)*. 1995; 77:417-21.
2. Wall TS, Duwelius PJ. The segmental tibial fracture. *Clin Orthop*. 1992; 281:204-7.
3. Giotakis N, Panchani SK, Narayan B, Larkin JJ, Maskari SA, Nayagam S. Segmental fractures of the tibia treated by circular external fixation. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2010; 92(5):687-92.
4. Bonneville P, Cariven P, Bonneville N, Mansat P, Martinel V, Verhaeghe L, et al. Segmental tibia fractures: a critical retrospective analysis of 49 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2003; 89(5):423-32.
5. Jovanović V, Vukašinić Z, Šešlija I, Živković Z. Treatment of septic pseudoarthrosis of tibia by Ilizarov method: case report. *Srp Arh Celok Lek*. 2010; 138(9-10):643-6.
6. Kakar S, Tornetta P 3rd. Segmental tibial fractures: a prospective evaluation. *Clin Orthop*. 2007; 460:196-207.
7. Melis C, Sotgiu F, Lepori M, Guido P. Intramedullary nailing in segmental tibial fractures. *J Bone Joint Surg*. 1981; 63(8):1310-8.
8. Mitković M, Bumbaširević M, Golubović Z, Micić I, Mladenović D, Milenković S, et al. New concept in external fixation. *Acta Chir Jugosl*. 2005; 52(2):107-11.
9. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma*. 1984; 24:742-6.
10. Rommens PM, Coosemans W, Broos PL. The difficult healing of segmental fractures of the tibial shaft. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1989; 108:238-42.
11. Hupel TM, Aksenov SA, Schemiysch EH. Effect of limited and standard reaming on cortical bone blood flow and early strength of union following segmental fracture. *J Orthop Trauma*. 1998; 12:400-6.
12. Golubović Z, Stojiljković P, Mačukanović-Golubović L, Milić D, Milenković S, Kadija M, et al. Lečenje otvorenih preloma potkolenice metodom spoljne skletne fiksacije. *Vojnosanit Pregl*. 2008; 65(5):343-7.
13. Patzakis MJ, Harvey JP, Ivler D. The role of antibiotics in the management of open fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 1974; 56:532-41.
14. Olson SA. Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons – Open Fractures of the Tibial Shaft. *Current Treatment*. *J Bone Joint Surg Am*. 1996; 78:1428-37.
15. Fischer MD, Gustilo RB, Varecka TF. The timing of flap coverage, bone grafting and intramedullary nailing in patients who have a fracture with extensive soft-tissue injury. *J Bone Joint Surg Am*. 1991; 73:1316-22.
16. Caudle RJ, Stern PJ. Severe open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg Am*. 1987; 69:801-7.
17. Reynders P. Open acute segmental tibial fracture fixation using the Less Invasive Stabilisation System (LISS): study of 23 consecutive cases. *Injury*. 2009; 40(4):449-54.
18. Jovanović Ž, Dunjić S, Jankulovski A. Bifokalni prelomi potkolenice. *Vojnosanit Pregl*. 1969; 26(10):487-91.
19. Oztürkmen Y, Karamehmetoğlu M, Karadeniz H, Azboy I, Caniklioğlu M. Acute treatment of segmental tibial fractures with the Ilizarov method. *Injury*. 2009; 40(3):321-6.
20. Mitković M. Spoljna fiksacija u traumatologiji. Niš: Prosveta; 1992.

НАПОМЕНА

Ovaj rad je deo projekta IIII 41017 pod nazivom „Virtuelni koštano-zglobni sistem čoveka i njegova primena u pretkliničkoj i kliničkoj praksi“, koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.

Open Segmental Fractures of the Tibia Treated by External Fixation

Ivan Golubović¹, Zoran Vukašinić^{2,3}, Predrag Stojiljković¹, Zoran Golubović^{1,4}, Sonja Stamenić¹, Stevo Najman⁴

¹Clinic for Orthopedic Surgery and Traumatology, Clinical Center, Niš, Serbia;

²Institute for Orthopedic Surgery "Banjica", Belgrade, Serbia;

³School of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia;

⁴School of Medicine, University of Niš, Niš, Serbia

SUMMARY

Introduction Open segmental fractures of the tibia are rare but severe injuries. In these fractures the wide zone of injury (damage of all structures of the lower leg) creates very unsuitable biological conditions for healing of the fracture.

Objective The aim of our work was to present the results of treatment of patients with segmental open fractures of the tibia treated by external fixation.

Methods We analyzed treatment results of 21 patients with open segmental tibial fractures who were treated using the method of external fixation at the Clinical Center Niš from January 1, 1995 to July 31, 2010. The average age of the patients was 53 years; the youngest patient was 27 years and the oldest one 80 years. According to the Gustilo open fracture classification, there were 3 (14.3%) type I, 6 (28.6%) type II, 8 (38.1%) type IIIA, and 4 (19.0%) type IIIB. All the patients were treated by a unilateral type Mitković external fixator by Trafix Company.

Results Union was attained in 16 (76.2%) fractures without severe complications (pseudoarthrosis, chronic osteitis and angular deformities of over 10 degrees). Among severe complications associated with open segmental tibial fractures, in two cases we registered septic pseudoarthrosis, in one aseptic pseudoarthrosis and in two large angular deformities of the tibia after union, with a valgus of over 10 degrees and extremity shortening of over 2 cm which required additional surgery.

Conclusion External fixation by the use of Mitković external fixator is one of the methods of choice in the treatment of open segmental tibial fractures, which incorporated with antibiotic therapy provides good biomechanical conditions for segmental fracture healing that enables good stability of the segmental tibial fracture and decreases the risk of deep infections.

Keywords: open segmental tibial fractures; external fixation; external fixator Mitkovic