

Лечење псеудоартрозе потколенице након стрелног рањавања и спољашње скелетне фиксације – приказ болесника

Иван Голубовић¹, Зоран Вукашиновић^{2,3}, Предраг Стојиљковић¹, Зоран Голубовић^{1,4}, Данило Стојиљковић⁴, Зоран Радовановић⁴, Ненад Илић⁵, Стево Најман⁴, Александар Вишњић⁴, Стојанка Арсић⁴, Момчило Тодоровић⁶

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

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

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

⁴Медицински факултет, Универзитет у Нишу, Ниш, Србија;

⁵Клиника за васкуларну хирургију, Клинички центар Ниш, Ниш, Србија;

⁶Ортопедско одељење, Здравствени центар, Гуприја, Србија

КРАТАК САДРЖАЈ

Увод Стрелни преломи потколенице пројектилом велике почетне брзине убрајају се у најтеже повреде потколенице сегмента. Лечење ових прелома праћено је разним компликацијама, као што су успорено зарастање, зарастање прелома у лошој позицији, незарастање и инфекција коштаног ткива.

Приказ случаја У раду је приказане мушкарац стар 25 година с преломом леве потколенице, чије је лечење започето након стрелног рањавања пројектилом велике почетне брзине примарном обрадом ране и спољашњом скелетном фиксацијом. Због недостатка одговарајућих клинова спољашњег скелетног фиксатора, нестабилне фиксације прелома и неадекватног контакта између фрагмената, као и тежине повреде коштаног и мекоткивног покривача потколенице, развила се асептична псеудоартроза. Након обраде псеудоартротичног жаришта, остеоластике с кристе леве илијачне кости, ресекције фибуле и постављања Митковићевог компресивно-дистракционог апарата, започете су дистракција и компресија на месту прелома, што је довело до зарастања тибие и доброг крајњег функционалног резултата.

Закључак Псеудоартрозе потколенице сегмента су најчешће компликације након стрелног рањавања пројектилом велике почетне брзине због тешког оштећења, како костију, тако и меких ткива потколенице. Компресивно-дистракциона метода применом компресивно-дистракционог спољашњег фиксатора према Митковићу јесте добар начин лечења ових асептичних псеудоартроза.

Кључне речи: стрелни прелом потколенице; псеудоартроза; спољашња скелетна фиксација; компресивно-дистракциони спољашњи фиксатор типа Митковић

УВОД

Стрелни преломи потколенице пројектилом велике почетне брзине убрајају се у најтеже повреде потколенице сегмента. Ови преломи праћени су разним компликацијама, као што су успорено зарастање ране, инфекција коштаног ткива, незарастање, тј. настанак септичних или асептичних псеудоартроза, и зарастање прелома у лошој позицији услед великог примарног оштећења костију и околног меког ткива [1, 2].

Циљ савременог лечења стрелних прелома јесте да се потпуно врати функција повређеног екстремитета [3]. Врло често лечење ових тешких прелома захтева додатне хируршке интервенције до постизања добрих функционалних резултата, које ће вратити болесника свакодневним животним и радним активностима [4]. Данас се у савременој трауматологији примењују различите методе у лечењу асептичних псеудоартроза: остеотомија фибуле праћена ходањем с пуним ослоном са гипсом за ход, коштаном аутокалемљење са додатном стабилизацијом или без ње, унутрашња или спољашња фиксација с компресијом и интрамедуларна фиксација затвореном или отвореном методом [5].

У раду приказујемо резултат лечења младића код којег се развила асептична псеудоартроза након стрелног прелома потколенице применом компресивно-дистракционог спољашњег фиксатора према Митковићу.

ПРИКАЗ БОЛЕСНИКА

Мушкарац стар 25 година, војни резервиста, примљен је на Клинику за ортопедију и трауматологију Медицинског факултета у Нишу априла 1999. године због стрелног прелома леве потколенице задобијеног током оружаних сукоба на Косову. Рањен је дан раније из полуаутоматске пушке. Одмах након несреће примарно је збринут у другој здравственој установи, где је рана обрађена, а прелом костију потколенице стабилизован спољашњим скелетним фиксатором.

Correspondence to:

Ivan GOLUBOVIĆ
Gutenbergova 37, 18000 Niš
Srbija
predragss@gmail.com

При пријему у нашу клинику болесник је био свестан и оријентисан. На левој потколеници био је постављен спољашњи скелетни фиксатор, а улазна и излазна рана су хируршки обрађене. Проксимални фрагмент тибиије био је стабилизован са два клина спољашњег скелетног фиксатора, а дистални фрагмент са три клина (Слике 1 и 2).

Одмах по пријему болесника урађен је секундарни дебридман ране и укључена следећа антибиотска терапија: 5.000.000 ИЈ кристацилина (*amp. Crystacillin*) свака четири сата *i.v.*, 2.400.000 ИЈ југоцилина (*amp. Jugocillin*) једанпут дневно и 120 *mg* гентамицина (*amp. Gentamycin*) сваких 12 сати. Болесник је редовно превијан. Рана на потколеници била је без знакова инфекције са гранулацијама.

Седмог дана од рањавања урађена је аутотрансплантација коже, при чему су ране прекривене трансплантатом применом Тиршове (*Thirsch*) методе (Слика 3). Рани постоперациони ток је протекао нормално, а настављено је редовно превијање болесника.

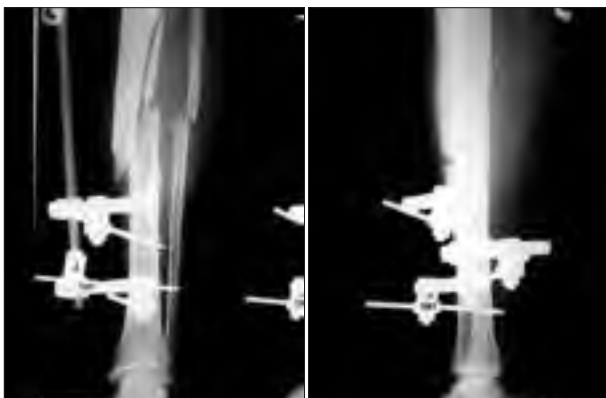
Због нестабилности фиксације и незадовољавајуће репозиције дела прелома, с обзиром на то да су примарно постављени клинови били мањег пречника, који не одговарају клемама спољашњег фиксатора (највероватније због недостатка клинова одговарајуће ве-

личине), после три недеље урађена је рефиксација прелома потколенице без отварања жаришта прелома. Прелом је фиксиран са пет клинова, при чему је средњи део фиксиран једним клином. Положај репозиције фрагмената проверен је на рендгенском снимку. По добијању задовољавајуће позиције, клеме спољашњег фиксатора су затегнуте (Слика 4).

Болесник је одмах након хируршког захвата оспособљен за ходање на штакама без ослањања на оперисану ногу. Рани постоперациони ток је протекао нормално. Болесник се редовно превијао око клинова и



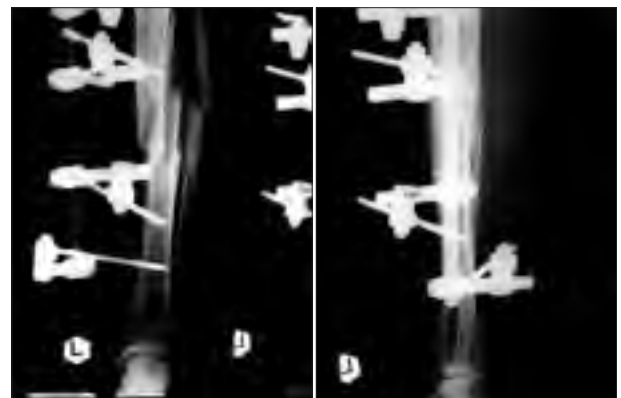
Слика 1. Стрелни прелом лево потколенице након примарне обраде улазне и излазне ране и спољашње скелетне фиксације
Figure 1. Left lower leg after surgical debridement of wounds and fracture stabilization by external fixator



Слика 2. Рендгенски снимак стрелног прелома лево потколенице након стабилизације спољним скелетним фиксатором
Figure 2. X-rays of lower leg after external fixation



Слика 3. Ране стрелног прелома потколенице затворене у другом акту секундарним трансплантатом Тиршовом техником
Figure 3. Wounds of lower leg were covered with free skin flap according to Thirsch



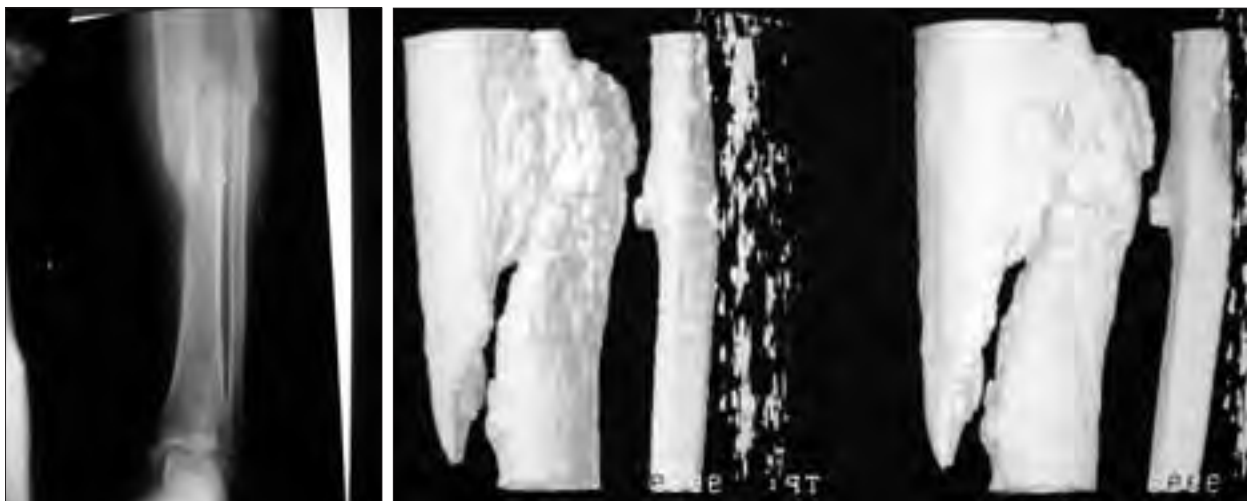
Слика 4. Рендгенски снимак лево потколенице након замене клинова и рефиксације стрелног прелома лево потколенице
Figure 4. X-rays of left lower leg after refixation

на месту аутотрансплантата. Месец дана након пријема болесник отпуштен је с клинике уз препоруку да настави с превијањем око клинова и рана сваки трећи дан у надлежној амбуланти.

На контролном прегледу осам недеља после операције, због валгуса у скочном зглобу, клеме спољашњег скелетног фиксатора које држе клинове су попуштене и у амбулантним условима урађена је корекција валгусног деформитета. У коригованом положају потколенице клинови спољашњег скелетног фиксатора су поново чврсто фиксирани за рам фиксатора. На контролном прегледу после дванаест недеља клеме на шипци

спољашњег фиксатора су отпуштене ради компресије на месту прелома и болеснику је дозвољено да хода на штакама уз пун ослонац. Због инфекције око клинова, спољашњи фиксатор је скинут пет месеци касније и, како није дошло до зарастања прелома, болеснику је постављен потколени функционални гипс по Сармијенту (*Sarmiento*) за ходање.

И поред хода с пуним ослономцем и магнетотерапије, стрелни прелом тибције није зарастао, па је болесник седам месеци након рањавања поново примљен у Клинику за ортопедију и трауматологију Медицинског факултета у Нишу (Слика 5). У спиналној анестези-



Слика 5. Рендгенски и MSCT снимак леве потколенице с псеудоартрозом леве тибције на месту стрелног рањавања
Figure 5. X-rays and MSCT of left lower leg with left tibial pseudoarthrosis at the site of injury



Слика 6. Стање и рендгенски снимак леве потколенице након обраде псеудоартротичног жаришта леве тибције, спонгиопластике са кристе леве илијачне кости, ресекције фибуле и постављања компресивно-дистракционог апарата по Митковићу
Figure 6. Condition and X-rays of the left lower leg after treatment of left tibial pseudoarthrosis, spongioplasty with left iliac bone crest, tibular resection and application of compression-distraction external fixator type Mitkovic



Слика 7. Функционални резултат и рендгенски снимци леве потколенице након зарастања тибије на месту псеудоартрозе
Figure 7. Functional outcome and X-rays of left lower leg after union of fracture at the site of pseudoarthrosis

зији урађене су обрада псеудоартротичног жаришта леве тибије, ресекција фибуле и спонгиопластика калемовима претходно узетих са кристе леве илијачне кости. Након тога псеудоартроза леве тибије стабилизована је компресивно-дистракционим апаратом по Митковићу (Слика 6).

Рани постоперациони ток је протекао нормално, ране на потколеници и кристи илијачне кости уредно су зарасле, а конци скинути. Започето је с компресијом и дистракцијом на месту псеудоартрозе. Болеснику је дозвољено ходање на штакама с пуним ослоном на оперисану ногу.

Три месеца након друге операције прелом је зарастао. Апарат је скинут, а болесник упућен на рехабилитацију. По завршеној рехабилитацији обим покрета у коленом и скочном зглобу били су у физиолошким границама (Слика 7). Болесник се после завршеног лечења вратио својим свакодневним радним и животним активностима које је упражњавао пре несреће.

ДИСКУСИЈА

Стрелни преломи потколенице пројектилом велике почетне брзине често су праћени великом коштаном коминуцијом или дефектом кости и тешким оштећењем околних меких ткива [6]. Примарна обрада стрелне ране потколеничног сегмента, спољашња скелетна фиксација, антибиотска терапија, антитетанусна заштита и одложено затварање стрелне ране основни су еле-

менти у збрињавању стрелних прелома потколеничног сегмента [7].

Циљ примарне хируршке обраде је ексцизија девитализованих ткива, која представљају добру подлогу за развој бактерија. Касније се понавља хируршка обрада ране или затварање ране уколико нема знакова инфекције. Рана се затвара помоћу примарно одложеног или секундарног шавова, слободним трансплантатима, локалним или удаљеним режњевима [8].

Савремени начин стабилизације стрелних прелома је спољашња скелетна фиксација. Она даје добру стабилност прелома и омогућује несметан приступ рани ради превијања и извођења реконструктивних захвата на меком и коштаном ткиву [9]. Потребно је преписати антитетанусну заштиту и антибиотике парентерално (кристални пеницилин, цефалоспорине и аминогликозид) у трајању три до пет дана, а у случају инфекције лечење наставити према антибиограму [10].

Незарастање прелома тибије је веома чест проблем у ортопедској хирургији и поред примене савремених метода фиксације, а код неселектованих болесника креће се до 9% [11]. Незарастање прелома тибије које је праћено инфекцијом или губитком коштаног ткива чини прогнозу лечења још гором [12].

Псеудоартроза је једна од најчешћих и најтежих компликација стрелних прелома костију. Стрелни преломи екстремитета праћени су великим разарањем и дефектом кости и меких ткива, што доводи до оштећења васкуларизације у зони прелома, како кости, тако и меких ткива, што неповољно утиче на зарастање кости. Процес зарастања коштаног ткива након стрел-

ног рањавања може бити успорен или прекинут. Опште је прихваћен став да псеудоартроза представља незарастање преломљене кости током шест месеци од повређивања, а санација прелома се не очекује без додатних хируршких захвата [13].

Дефекти коштаног ткива код прелома обично настају као последица одстрањења слободних делова кости и ресекције девитализованих крајака кости приликом примарне хируршке обраде, или при накнадним обрадама, када се раде секвестректомије и некректомије [14]. Муса (*Musa*) и сарадници [15] дефектом кости сматрају њен недостатак од најмање 5 mm и дају следећу класификацију:

- Примарни дефект настаје у тренутку рањавања дејством кинетичке енергије пројектила;
- Секундарни дефект представља недостатак кости после правилно изведене примарне хируршке обраде стрелног прелома и резултат је одстрањења слободних коштаных фрагмената;
- Хируршки дефект настаје после ресекције, секвестректомије и других хируршких захвата.

Лечење псеудоартроза након стрелног рањавања екстремитета веома је сложен проблем реконструктивне хирургије. У избору методе лечења болесника с овом компликацијом нема заједничког става. Методе лечења су:

- Метода по Илизарову – У лечењу септичних и асептичних псеудоартроза, надокнаде коштаног дефекта и успостављање дужине екстремитета примењује се Илизаровљева метода монолокалне или билокалне остеосинтезе коришћењем његовог компресивно-дистракционог апарата [16];
- Остеопластика уз спољашњу скелетну фиксацију – У лечењу септичних псеудоартроза након хируршке обраде жаришта поставља се спољашњи скелетни фиксатор уз компресију на месту псеудоартрозе, ако је могуће с убацивањем коштаног калема. Први корак оваквог начина лечења је успостављање континуитета кости. Кожа се затвара, поставља аспирациона дренажа и системски примењују антибиотици. Препоручује се и накнадна обрада у виду поновне декортикације са додавањем калема с крила илијачне кости или без њега и евентуално поновна секвестректомија;
- Остеосинтеза у лечењу псеудоартроза – Када нема клиничких, лабораторијских и рендгенских знакова инфекције, лечење псеудоартроза и прелома у одложеној санацији подразумева ригидну унутрашњу стабилизацију АО плочицом или интрамедуларним клином са остеопластиком или без ње, у зависности од типа псеудоартрозе. Код хиперваскуларизованих псеудоартроза довољна је ригидна компресивна остеосинтеза АО плочицом [17].

Миронов (*Mironov*) и сарадници [18] су објавили резултате лечења 21 болесника с псеудоартрозом након стрелних прелома уз дефект коштаног ткива. Дефект бутне кости је дијагностикован код три болесника, тибие код девет, надлактице код два, а костију подлактице код седам. Код седам болесника дефект је био по-

слевица одстрањења делова кости током примарне хируршке обраде, код четири болесника је ради санације коштаног дефекта рађено скраћивање екстремитета 5-8 cm, док је код 14 болесника коштани дефект био последица секвестректомије због остеитиса. Претходно лечење је трајало од 20 до 380 дана после рањавања; код девет болесника је и даље постојао остеитис, а седам болесника је имало гнојне или ране са гранулацијом. Код свих болесника надокнада коштаног дефекта и успостављање дужине екстремитета урађени су применом методе монолокалне или билокалне остеосинтезе по Илизарову коришћењем компресивно-дистракционих апарата. Монолокална остеосинтеза је примењена код осам болесника са дефектом коштаног ткива до 5 cm и без велике дијастазе или дислокације међу фрагментима. Они су компресивно-дистракциони апарат носили 4-9 месеци, а дужина ношења зависила је од локализације прелома, положаја фрагмената, стања околних меких ткива и репаративних способности организма. Билокална остеосинтеза с кортикотомијом примењена је код 13 болесника са дефектом кости од најмање 5 cm. Премештање фрагмената након кортикотомије започињано је 7-10 дана након остеотомије 0,5-1 mm дневно. Апарат су носили 5-12 месеци. Пре скидања компресивно-дистракционог апарата рађена је статичко-динамичка проба ослањањем на повређени екстремитет при смањеној чврстини апарата током 10-14 дана. У обе групе заједно је било шест болесника с хроничним остеитисом. Добри и задовољавајући резултати су постигнути код 19 болесника. У светлу поменутих резултата аутори потврђују сврсисходност одстрањења малих, слободних делова кости и ресекцију девитализованих крајева фрагмената код стрелних прелома дугих цевастих костију ради профилаксе инфекције [18].

Јовановић и сарадници [19] објавили су 1989. године резултате лечења 129 болесника са дијафизарним стрелним преломима дугих цевастих костију у фази секундарног хируршког лечења који су одложено зарастали или су тежили незарастању. Радили су остеосинтезу АО плочицом уз истовремену аутологну спонгиопластику. Услови за извођење процедуре били су: добар мекоткивени покривач, непостојање клиничких и лабораторијских знакова инфекције и чињеница да коштани дефект није био већи од 4 cm. Зарастање прелома је постигнуто код 123 болесника (95,4%), а просечно време зарастања трајало је 6,9 месеци. Постоперациона инфекција развила се код 10 болесника (7,8%), али су сви преломи зарасли и инфекција санирана након одстрањења фиксационог материјала, изузев код једног. На основу резултата аутори препоручују примену ове методе када за то постоји индикација [19].

Псеудоартрозе потколеничног сегмента убрајају се у најчешће компликације након стрелног рањавања пројектилом велике почетне брзине због тешког оштећења, како коштаног, тако и меког ткива потколенице. Детаљан дебридман оштећених ткива потколенице и адекватна репозиција фрагмента са добрим контактом уз стабилну фиксацију најважнији су услови за зара-

стање стрелних прелома. У случају да прелом не зарасте, примена Митковићевог компресивно-дистракционог спољашњег фиксатора представља једну од метода лечења особа с асептичним псеудоартрозама потколеничног сегмента.

ЛИТЕРАТУРА

- Golubović Z, Mitković M, Trenkić S, Rukavina D, Stanojković M, Stefanović G. Strelni prelomi potkolenice. *Acta medica Medianae*. 1999; 5:77-90.
- Nikolić D. War injuries of the extremities. *Vojnosanit Pregl*. 2004; 61(5):547-56.
- Covey DC. The role of the orthopaedic surgeon in the United Nations Peacekeeping operations. *J Bone Joint Surg Am*. 1995; 77(4):495-9.
- Visnjić M. Ratna hirurgija. Niš: Niški kulturni centar; 2000.
- Rosson JW, Simonis RB. Locked nailing for nonunion of the tibia. *J Bone Joint Surg Br*. 1992; 74(3):358-61.
- Golubović Z, Stanić V, Trenkić S, Stojiljković P, Stevanović G, Lešić A, et al. Penetrating injury of the lungs and multiple injuries of lower extremities caused by aircraft bombs splinters. *Vojnosanit Pregl*. 2010; 67(8):688-93.
- Werner C, Pierpont Y, Pollak A. The urgency of surgical débridement in the management of open fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008; 16:369-75.
- Coupland MR. Technical aspects of war wound excision. *Br J Surg*. 1989; 76:663-7.
- Mitković M, Bumbaširević M, Golubović Z, Micić I, Mladenović D, Milenković S, et al. New concept in external fixation. *Acta Chir Iugosl*. 2005; 52(2):107-11.
- Mitković M. Protokol лечења ratne rane s prelomima. *Acta FacMed Naiss*. 1999; 16(1):15-20.
- Csongradi JJ, Maloney WJ. Ununited lower limb fractures. *West J Med*. 1989; 150:675-80.
- Golubović Z, Vidić G, Trenkić S, Vukašinović Z, Lešić A, Stojiljković P, et al. Treatment of open tibial shaft fracture with soft tissue and bone defect caused by aircraft bomb – case report. *Srp Arh Celok Lek*. 2010; 138(7-8):510-4.
- Celikoz B, Sengezer M, Turegun M, Devenci M, Dunman H, Acikel C, et al. Subacute reconstruction of lower leg and foot defects due to high velocity – high energy injuries by gunshot, missiles and land mine. *Microsurgery*. 2005; 25(1):3-14.
- Giannikas KA, Maganaris CN, Karski MT, Twigg P, Wilkes RA, Buckley JG. Functional outcome following bone transport reconstruction of distal tibial defects. *J Bone Joint Surg Am*. 2005; 87(1):145-52.
- Musa M, Gricanov A. Lečenje ranenih s ognestreljnim dijazarnim ranenih perelomami kostej predplečja. *Voeno Med Zh*. 1988; (6):30-4.
- Jovanović V, Vukašinović 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.
- Popović Z. Rigidna osteosinteza AO pločicom i spongioplastika po Phemeru u sekundarnom lečenju dijazarnih strelnih preloma [doktorska disertacija]. Beograd: Vojnomedicinska akademija; 1996.
- Mironov GM, Konovalov VA, Chalyi NN. Substitution of bone defects of the extremities after gunshot fractures. *Voen Med Zh*. 1988; (11):28-30.
- Jovanović Z, Popović Z, Mirčić M. Autologous spongiouse iliac bone graft in the treatment of ununited diaphyseal fractures of the long bones. *Vojnosanit Pregl*. 1989; 46(3):175-8.

НАПОМЕНА

Рад је настао у оквиру пројекта број ИИИ 41004, који финансира Министарство просвете и науке Републике Србије.

Surgical Treatment of Tibial Nonunion after Wounding by High Velocity Missile and External Fixators: A Case Report

Ivan Golubović¹, Zoran Vukašinović^{2,3}, Predrag Stojiljković¹, Zoran Golubović^{1,4}, Danilo Stojiljković⁴, Zoran Radovanović⁴, Nenad Ilić⁵, Stevo Najman⁴, Aleksandar Višnjić⁴, Stojanka Arsić⁴, Momčilo Todorović⁶

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;

⁵Clinic for Vascular Surgery, Clinical Center, Niš, Serbia;

⁶Department for Orthopedic Surgery and Traumatology, Health Center, Ćuprija, Serbia

SUMMARY

Introduction The missiles of modern firearms can cause severe fractures of the extremity. High velocity missile fractures of the tibia are characterized by massive tissue destruction and primary contamination with polymorphic bacteria. Treatment of these fractures is often complicated by delayed healing, poor position healing, nonhealing and bone tissue infection.

Case Outline We present the management of tibial nonunion after wounding by high velocity missile and primary treatment by external fixation in a 25-year-old patient. The patient was primarily treated with external fixation and reconstructive operations of the soft tissue without union of the fracture. Seven months after injury we placed a compression-distraction

external fixator type Mitkovic and started with compression and distraction in the fracture focus after osteotomy of the fibula and autospoglioplasty. We recorded satisfactory fracture healing and good functional outcome.

Conclusion Contamination and devitalization of the soft-tissue envelope increase the risk of infection and nonunion in fractures after wounding by high velocity missile. The use of the compression-distraction external fixator type Mitkovic may be an effective method in nonunions of the tibia after this kind of injury.

Keywords: high velocity missile fracture of the tibia; nonunion; external fixation; compression-distraction external fixator Mitkovic