

Инфициране псеудоартрозе голењаче – лечење Илизаровљевог методом: мултицентрична студија

Зоран Вукашиновић^{1,2}, Душко Спасовски^{1,2}, Чедомир Вучетић^{2,3}, Весна Јовановић¹, Игор Шешлија⁴, Зорица Живковић^{5,6}

¹Институт за ортопедско-хируршке болести „Бањица“, Београд, Србија;

²Медицински факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија;

³Клиника за ортопедску хирургију и трауматологију, Клинички центар Србије, Београд, Србија;

⁴Клинике и болничке службе Фоча, Клинички центар, Источно Сарајево, Босна и Херцеговина;

⁵Клиничко-болнички центар „Др Драгиша Мишовић“, Београд, Србија;

⁶Медицинска академија *US Medical School*, Европски универзитет, Београд, Србија

КРАТАК САДРЖАЈ

Увод Удружено оштећење коштаног ткива и инфекција неретко завршавају незарастањем, односно развојем инфициране псеудоартрозе голењаче.

Циљ рада Циљ рада био је да се прикажу искуства стечена применом Илизаровљеве методе у лечењу овог проблема.

Методе рада У студију је укључено 16 болесника са инфицираним псеудоартрозом голењаче. Код свих болесника лечење је изведено Илизаровљевог методом (билокална синхрона компресивно-дистракциона или билокална наизменична дистракционо-компресивна остеосинтеза). Коштани и функционални резултати су означени као одлични, добри, задовољавајући и лоши. Болесници су у просеку клинички надгледани 48,77±41,57 месеци.

Резултати Код 15 болесника (93,75%) псеудоартроза голењаче је успешно излечена. Према лабораторијским показатељима запаљења, локална инфекција је санирана код истог броја болесника. Решен је и инегалитет доњих екстремитета уз регенерат кости просечне дужине 5,75±3,29 cm. Лош резултат је потврђен код само једног болесника (6,25%). Задовољство болесника означено је просечном оценом 3,73±1,33, а задовољство лекара оценом 4,33±1,11.

Закључак Илизаровљева метода с коштаном транспортом, због могућности да се њоме истовремено санирају локална инфекција и поремећена осовина потколенице, те надокнади оштећење и коштаног и меког ткива и обезбеди зарастање дотада незарасле кости, показала се као најбољи начин за решавање веома сложеног проблема – инфициране псеудоартрозе голењаче.

Кључне речи: голењача; септична псеудоартроза; Илизаровљева метода

УВОД

Преломи голењаче настају као последица високоенергетских повреда и често су удружени с великим губитком коштаног и значајним оштећењем меких ткива. Инфекција ране је неизбежна, а развој остеомијелитиса чест и поред примене свих мера превенције. Удружено оштећење коштаног ткива и инфекција неретко завршавају незарастањем, односно развојем инфициране псеудоартрозе голењаче [1-5]. Некада иницијално ни не мора постојати оштећење коштаног ткива, већ само хронични остеомијелитис, чије лечење подразумева радикални дебридман, односно исечање некротичне кости и меких ткива [6].

Борба с овим проблемом се водила на разне начине. Неки истраживачи су покушали да системским лечењем инфекције створе услове за зарастање кости, неки су се бавили локалним лечењем и инфекције и зарастања; све методе су имале ограничења и помоћу њих није било могуће да се истовре-

мено санирају инфекција, оштећење кости и поремећај осовине [1, 3, 6-9].

Револуционарни напредак у лечењу особа с инфицираним псеудоартрозом голењаче остварен је Илизаровљевог методом с коштаном транспортом, због њене могућности да се истовремено излече локална инфекција и поремећена осовина потколенице, чиме се у исто време надокнађује оштећење коштаног и меког ткива и обезбеђује зарастање дотада незарасле кости [3, 4, 5, 7, 10-18]. Илизаров је предложио нов начин реконструкције оштећења дугих цевастих костију продужењем једног од фрагмената, било да је оштећење настало при повређивању или јатрогено након ресекције инфицираног и некротичног дела. Метода се показала и веома успешном у санирању инфекције кости без примене антибиотика. За продужење кости су у оваквим случајевима примењени поступци билокалне синхроне компресивно-дистракционе и билокалне наизменичне дистракционо-компресивне остеосинтезе [3, 4, 5, 7, 10, 11, 12].

Correspondence to:

Zoran VUKAŠINOVIĆ
Knežinje Zorke 9
11000 Beograd
Srbija
zvukasin@beotel.net

ЦИЉ РАДА

Циљ рада био је да се прикажу искустава стечена применом Илизаровљеве методе у три различита центра истовремено ради њеног додатног популарисања. Сматрамо да би њено боље познавање могло охрабрити многе лекаре који се у својој пракси неизбежно сусрећу с проблемом инфициране псеудоартрозе голењаче, те самим тим и помоћи болесницима. То би свакако допринело лакшој борби са сваком неспособношћу, смањило одсуствовање с посла и велике трошкове друштва, те поправило породично и социјално функционисање ових болесника.

МЕТОДЕ РАДА

У студију је укључено 16 болесника с потврђеном инфицираном псеудоартрозом голењаче који су лечени од 1997. до 2007. године у Институту за ортопедско-хируршке болести „Бањица” у Београду, Клиници за ортопедску хирургију и трауматологију Клиничког центра Србије у Београду и Хируршкој клиници у Фочи. Дијагноза псеудоартрозе голењаче постављена је на основу изостанка радиолошких знакова зарастања кости шест месеци након повређивања и постојања клиничког знака патолошке покретљивости на месту незарастања кости.

Међу болесницима је било 13 мушкараца (81,25%) и три жене (18,75%). Троје болесника је имало 20-30 година (18,75%), четворо 30-40 година (25%), троје 40-50 година (18,75%), петоро 50-60 година (31,25%), док је само један болесник био старији од 60 година (6,25%). Десет испитаника (62,5%) повређено је у саобраћајној несрећи, четири болесника (25%) повређена су при паду, док су два испитаника (12,5%) повреду задобила ватреним оружјем. Код једног болесника (6,25%) дијагностикован је затворени прелом, док су код осталих утврђени отворени преломи: код једног болесника (6,25%) прелом типа I, код пет (31,25%) типа II, код пет (31,25%) типа IIIa, код три (18,75%) типа IIIb, а код једног болесника (6,25%) типа IIIc према Густиле–Андерсоновој (*Gustillo–Anderson*) класификацији. Шест болесника (37,5%) претходно је већ оперисано (највише четири пута) унутрашњом фиксацијом плочом са завртњима или другим видовима спољашње фиксације. Просечно време протекло од повређивања до започињања лечења инфициране псеудоартрозе голењаче било је $46,40 \pm 58,77$ месеци.

Пре операције код свих 16 болесника установљени су поремећаји ходања и патолошка покретљивост. Код 11 болесника (68,75%) дијагностикована је контрактура колена, а код девет (56,25%) контрактура скочног зглоба. Сви клинички знаци локалног запаљења (бол, оток, црвенило, повишена локална температура и испад функције) уочени су код 14 болесника (87,5%), док је фистула забележена код једног испитаника (6,25%). Према рендгенским показатељима, псеудоартроза је била хипопластична код пет болесника

(31,25%), а нормопластична код 11 (68,75%). Јасан секвестар је уочен код 12 болесника (75%). Забележени су и различити типови деформитета потколенице код 10 болесника (62,5%): варус код четири (25%), валгус код три (18,75%), антекурватум, рекурватум и ротациони код по једног болесника (укупно 18,75%).

Сви болесници су у анамнези имали инфекцију, а тренутна инфекција потврђена је лабораторијским тестовима (код свих болесника лабораторијски су одређивани показатељи запаљења из крви и рађено је бактериолошко испитивање). Пре хируршког лечења просечна брзина седиментације еритроцита била је $44,07 \pm 26,86$ mm у првом сату, односно $61,00 \pm 21,25$ mm у другом сату. Просечна вредност С-реактивног протеина (CRP) била је $12,68 \pm 5,14$ mg/l, а вредност фибриногена $6,65 \pm 4,79$ g/l. Просечан број леукоцита био $9,01 \pm 1,80 \times 10^9/l$; сегментираних је било $75,18 \pm 22,08\%$, лимфоцита $17,64 \pm 11,03\%$, моноцита $5,57 \pm 3,09\%$, еозинофила $1,16 \pm 0,77\%$, а базофила $0,45 \pm 0,34\%$. Бактериолошки налаз је био позитиван код свих испитаника: код 13 болесника (81,25%) изолован је *Staphylococcus aureus*, а код по једног *Proteus mirabilis*, *Klebsiella* и *Enterobacter* (укупно 18,75%). Сви болесници су пре хируршког лечења примали један или више антибиотика у различитим комбинацијама у просеку $7,53 \pm 8$ месеци.

Величина дефекта кости (интерфрагментарна дистанца и анатомско скраћење) [3, 5, 6] била је $6,91 \pm 4,15$ cm, од чега је интерфрагментарна дистанца износила $5,14 \pm 3,99$ cm, док је анатомско скраћење било $1,77 \pm 2,18$ cm. Дефект кости је код шест болесника (37,5%) настао спонтано, а код десет (62,5%) јатрогено. Дијафизарни дефект је установљен код 11 болесника (68,75%), а метафизарни код пет (31,25%) – три проксимална и два дистална.

Код свих 16 болесника лечење је изведено применом Илизаровљеве методе [3, 4, 5, 7, 10, 11, 12], и то: билокалном синхроним компресивно-дистракционим остеосинтезом (истовремена имедијатна компресија на месту фрагмената у зони оштећења – ради зарастања, и постепена дистракција у зони кортикотомије једног од фрагмената за формирање дистракционог регенерата кости неопходне дужине – ради корекције скраћења) код 11 болесника код којих се такво лечење могло извести (68,75%), а билокалном наизменичном дистракционо-компресивном остеосинтезом (постепена, дозирана, дистракција кортикотомираног дела једног од фрагмената кости до његовог контакта с наспрамним фрагментом, уз истовремено формирање дистракционог регенерата кости неопходне дужине – ради корекције скраћења) код пет болесника (31,25%), код којих је дефект кости био већи. Код 13 болесника (81,25%) кортикотомија је рађена проксимално, а код три (18,75%) дистално. Радикални дебридман ране, секвестректомија и исецање инфицираног меког ткива до здравог добро крварећег ткива, односно ресекција псеудоартрозе, рађени су код 10 болесника (62,5%). Продужење је вршено брзином 1 mm на дан. По завршетку коштаног транспорта, Илизаровљев апарат је остављан на ме-

сту до potpunog sazrevaња koštanoг регенерата. Ни у једном случају није рађена додатна коштана пластика. Десет болесника (62,5%) је после хируршког лечења примало антибиотике (углавном комбинацију цефалоспорина и аминогликозида), у просеку $2,21 \pm 2,84$ месеца. Болесници су одмах по операцији подвргавањима физикалној терапији и оспособљавани за ходање с пуним ослоном на оперисану ногу. Лечење изведено на овај начин трајало је у просеку $10,63 \pm 3,19$ месеци.

За процену резултата лечења лабораторијски су одређивани показатељи запаљења (као и пре операције) и израчунати: дистракциони индекс (број дана потребних за добијање 1 cm дистракционог регенерата), матурациони индекс (број дана потребних за рендгенграфску консолидацију 1 cm дистракционог регенерата) и индекс спољашње фиксације (број дана неопходне фиксације апаратом по 1 cm дистракционог регенерата). Резултати зарастања кости су, према класификацији Пејлија (*Paley*) и Мара (*Maar*) [12], оцењени као: одлични (зарастање без знакова инфекције, мање од 5° деформитета, мање од 2,5 cm скраћења, широко зарастање кости које не захтева дуго ортотисање), добри (зарастање без знакова инфекције уз немогућност испуњења једног од осталих захтева), задовољавајући (зарастање без знакова инфекције уз немогућност испуњења два од осталих захтева) и лоши (незарастање с упорном или понављаном инфекцијом кости). Према класификацији истих аутора [12], функционални резултати су такође оцењени као: одлични (нема бола или благи бол, нема потребе за ортотисањем, контрактура околних зглобова мања од 5°, смањење оби-

ма покрета у скочном зглобу мање од 20°, способност за свакодневне животне и радне активности), добри (нема бола или благи бол, способност за свакодневне животне и радне активности с минимумом потешкоћа, неиспуњење једног од осталих услова), задовољавајући (нема бола или благи бол, могућност извођења већине свакодневних активности с минимумом потешкоћа, неиспуњење два од осталих услова) и лоши (значајан бол који је могуће сузбити само применом наркотика, тешкоће при извођењу свакодневних животних активности, неиспуњење три од осталих услова). Компликације су, према класификацији Пејлија (*Paley*) [13], сврстане у: проблеме (потпуно решени нехируршким поступцима до краја лечења), сметње (потпуно решене хируршким захватима до краја лечења) и праве компликације (остале нерешене до краја лечења или настале након овог периода).

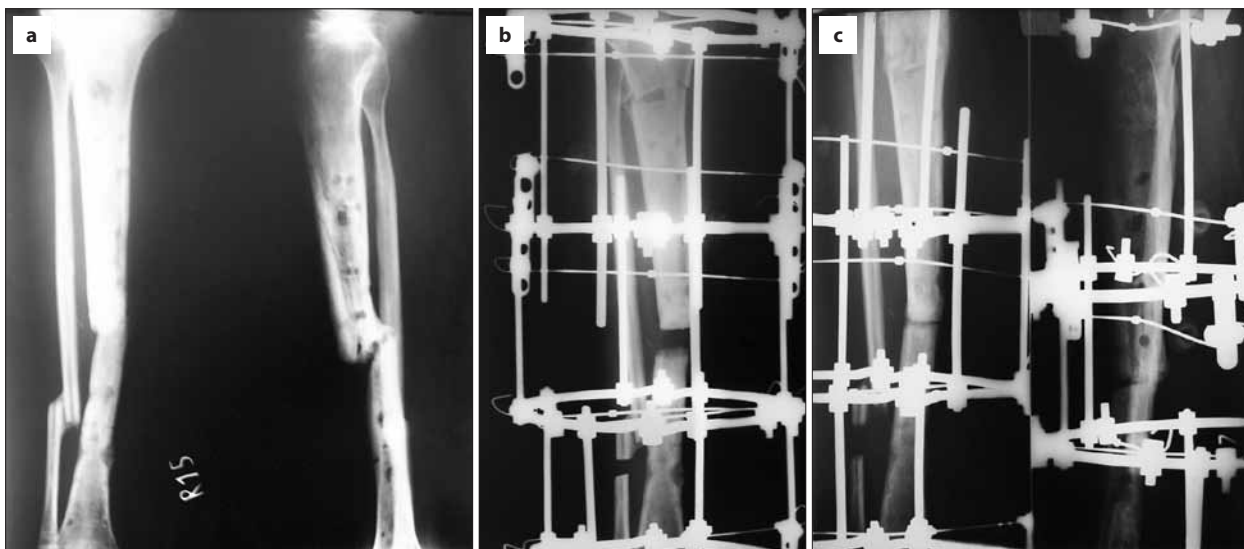
Болесници су у просеку клинички надгледани $48,77 \pm 41,57$ месеци.

Задовољство болесника и лекара процењено је оценама на скали од 1 до 5.

РЕЗУЛТАТИ

Код 15 болесника (93,75%) псеудоартроза голењаче успешно је излечена (Слике 1 и 2).

Према лабораторијским показатељима запаљења по завршетку лечења, локална инфекција је санирана код такође 15 болесника (93,75%). Просечна брзина седиментације еритроцита била је $21,00 \pm 13,86$ mm у првом



Слика 1. ПП, мушкарац, стар 26 година, повређен у саобраћајном удесу, отворени прелом потколенице тип II према класификацији Густил-Андерсона пет година раније, претходно оперисан унутрашњом фиксацијом једном и спољашњом фиксацијом два пута; на пријему нормопластична псеудоартроза с умерено позитивним запаљењским синдромом, након ресекције дефект кости од 4 cm; лечење изведено наизменичном дистракционо-компресивном методом по Илизарову у трајању од шест месеци и десет дана; одличан коштани и функционални резултат, клиничко праћење четири године; задовољство болесника и лекара оцењено оценом пет (a – пре почетка лечења; b – током лечења; c – на крају лечења).

Figure 1. PP, male, 26 years old, traffic accident five years ago with open tibial fracture type II according to Gustillo-Anderson, previously surgically treated by internal fixation once and by external fixation twice; on admission normoplastic nonunion with moderate inflammation, after resection bone defect was 4 cm, treatment consisted of alternating distractive-compressive Ilizarov method of 6 months and 10 days duration, bone and functional results were excellent, follow-up period was four years, patient and physician satisfaction was graded with mark five (a – before treatment; b – during the treatment; c – at the end of treatment).

сату, а $37,14 \pm 17,29$ mm у другом. Просечна вредност CRP била је $3,47 \pm 1,01$ mg/l, а фибриногена $4,30 \pm 0,81$ g/l. Након лечења просечан број леукоцита био је $7,39 \pm 1,53 \times 10^9/l$; сегментираних је било $65,63 \pm 8,99\%$, лимфоцита $27,09 \pm 9,41\%$, моноцита $5,22 \pm 3,33\%$, еозинфила $1,77 \pm 1,03\%$, а базофила $0,29 \pm 0,15\%$.

Решен је и инегалитет доњих екстремитета уз регенерат кости просечне дужине $5,75 \pm 3,29$ cm.

Дистракциони индекс је био $16,55 \pm 8,63$ дана, матурациони индекс $32,64 \pm 12,74$ дана, а индекс спољашње фиксације $42,53 \pm 14,09$ дана.

Одлични резултати у погледу зарастања кости утврђени су код осам болесника (50%), добри су забележени код три (18,75%), задовољавајући код четири (25%), док је лош резултат био код само једног испитаника (6,25%). Функционални резултати били су слични и мање-више су корелирали с анатомским. Одлични резултати постигнути су код седам болесника (43,75%), добри код четири (25%), задовољавајући такође код четири (25%), док је лош резултат утврђен код једног испитаника (6,25%).

Компликације су установљене код 13 болесника (81,25%), и то: проблеми код пет болесника (31,25%), сметње код седам (43,75%), а праве компликације код једног болесника (6,25%). Компликације су биле разноврсне: контрактуре суседних зглобова и инфекција око игала код неколико болесника, а варусна девијација потколенице, лезија перонеалног живца, тромбоза дубоких вена и рефрактура голењаче код по једног болесника. Није било ниједног случаја васкуларне лезије, нити компартмент синдрома.

Задовољство болесника лечењем оцењено је са $3,73 \pm 1,33$, а задовољство лекара оценом $4,33 \pm 1,11$.

ДИСКУСИЈА

Лечење особа с инфицираним псеудоартрозама голењаче велики је изазов за ортопедског хирурга. У литератури су објављена искуства многих аутора у вези с овим сложеним проблемом. Различите методе су пружале различита решења за његове поједине аспекте. Ипак, једино је метода руског лекара Илизарова (с коштаним транспортом), због могућности да се њоме истовремено лече локална инфекција и поремећена осовина потколенице, те надокнади оштећено коштано и меко ткиво и обезбеди зарастање дотад незарасле кости, успела да реши све аспекте инфициране псеудоартрозе голењаче [3, 4, 5, 7-18].

Наша студија се по броју испитаника, њиховом узрасту, врсти повреде која је претходила настанку инфициране псеудоартрозе и врсти претходног лечења могла поредити са студијама других аутора [7, 10-18]. Просечно време протекло од повређивања до започињања лечења болесника било је веома дуго – $46,40 \pm 58,77$ месеци. Када се има у виду анатомски и функционални налаз инфициране псеудоартрозе голењаче, јасно је да је реч о потпуној неспособности болесника с овим проблемом да врше свакодневне животне и радне активности.

Код свих 16 болесника лечење је изведено применом Илизаровљеве методе, онако како су то радили и други аутори: билокалном синхроним компресивно-дистракционим остеосинтезом код 11 болесника (68,75%), код којих се такво лечење могло применити, и билокалном наизменичном дистракционо-компресивном методом код пет болесника (31,25%), код којих је дефект кости био већи [3, 5, 7, 10, 11, 12]. Лечење



Слика 2. СП, мушкарац, стар 58 година, повређен у саобраћајном удесу, отворени прелом потколенице тип II према класификацији Густило-Андерсона две године раније, претходно оперисан унутрашњом фиксацијом једном и спољашњом фиксацијом два пута; на пријему нормопластична псеудоартроза с умерено позитивним запаљењским синдромом, након ресекције оштећене кости од 7,5 cm; лечење изведено наизменичном дистракционо-компресивном методом по Илизарову у трајању од 10 месеци и 20 дана; одличан коштани и функционални резултат, клиничко праћење пет година; задовољство болесника и лекара оцењено оценом пет (a – пре почетка лечења; b – током лечења; c – на крају лечења).

Figure 2. SP, male, 58 years old, traffic accident two years ago with open tibial fracture type II according to Gustillo-Anderson, previously surgically treated by internal fixation once and by external fixation twice; on admission normoplastic nonunion with moderate inflammation, after resection bone defect was 7,5 cm, treatment consisted of alternating distractive-compressive Ilizarov method of 10 months and 20 days duration, bone and functional results were excellent, follow-up period was five years, patient and physician satisfaction was graded with mark five (a – before treatment; b – during the treatment; c – at the end of treatment).

изведено на овај начин трајало је у просеку $10,63 \pm 3,19$ месеци. Код 15 болесника (93,75%) псеудоартроза је успешно излечена.

Сви болесници су у анамнези навели инфекцију која је некада и годинама неуспешно лечена системском применом антибиотика. Судајући по лабораторијски одређиваним показатељима запаљења из крви по завршетку лечења, локална инфекција је овом методом санирана код такође 15 болесника. До сличних резултата дошли су и други аутори [3, 5, 7, 10-18].

Инегалитет доњих екстремитета је решен уз регенерат кости који је у просеку био дугачак $5,75 \pm 3,29$ cm. И други аутори постигли су сличне резултате [7, 17].

Када су у питању дистракциони, матурациони и индекс спољашње фиксације, резултати нису лако упоредиви с налазима других аутора због разлика у начину приказивања. Ипак, у литератури се најчешће налази податак о индексу спољашње фиксације, који је 0,5-2,9 месеци [3, 6, 7, 12, 14, 15]. Ове разлике се могу објаснити доста субјективним приступом у процени сазревања коштаног регенерата, односно доношењу одлуке о времену скидања спољашњег фиксатора. Ипак, податак да је била само једна рефрактура и да није било секундарног кривљења оперисаног сегмента уверава нас да смо процену зрелости регенерата кости вршили добро, те спољни фиксатор скидали у погодном тренутку.

Општи резултати лечења болесника били су углавном одлични, добри и задовољавајући, док је лош резултат забележен код само једног болесника (6,25%). И други аутори су приказали сличне налазе: Бумбаширевић и сарадници [3] приказали су један лош резултат у групи од 30 болесника, Пејли и Мар [12] такође су имали један лош резултат у групи од 19 испитаника, а Хосни (*Hosny*) и Шавки (*Shawky*) [14] два лоша резултата у групи од 11 болесника. Дакле, може се рећи да су резултати постигнути овом методом лечења веома добри.

Када је реч о компликацијама, оне су установљене код релативно великог броја испитаника (13; 81,25%); индекс компликација је био 0,8 по болеснику. У лите-

ратури се, међутим, бележи већи индекс компликација: од 1,1 до 2,7 по болеснику [3, 7, 11, 12]. Ипак, ако се има у виду да је већина њих потпуно решена конзервативним или хируршким захватима до краја периода лечења, може се рећи да је у нашој студији постојала само једна права компликација – рефрактура голењаче, и то код болесника чији је резултат лечења иначе оцењен лошим. Других правих компликација није било и ни код једног болесника није било потребно урадити ампултацију. Илизаровљева метода лечења је у ствари и постављена као алтернатива ампултацији, која се раније код оваквих стања по правилу вршила.

Болесници су своје задовољство лечењем оценили са $3,73 \pm 1,33$, а лекари просечном оценом $4,33 \pm 1,11$. Ово су вредности које указују на велико задовољство и болесника и лекара. Извесне разлике у датом оцени вероватно леже у не баш потпуно реалним очекивањима болесника, односно у значајно објективнијој процени стања и могућности лечења од стране лекара.

ЗАКЉУЧАК

Илизаровљева метода с коштаном транспортом, због могућности да се њоме истовремено санирају локална инфекција и поремећена осовина потколенице, те надокнади оштећење и коштаног и меког ткива и обезбеди зарастање дотад незарасле кости, показала се као најбољи начин за решавање веома сложеног проблема – инфициране псеудоартрозе голењаче. Ова студија треба да служи бројним ортопедима и трауматолозима као подсећање и смерница за поступање у оваквим ситуацијама.

НАПОМЕНА

Рад је настао у оквиру пројекта бр. 41004, који је финансирао Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије.

ЛИТЕРАТУРА

- Babulkar S, Pande K, Babulkar S. Nonunion of the diaphysis of long bones. *Clin Orthop Relat Res.* 2005; 431:50-6.
- Golubović Z, Stojiljković P, Mitković M, Trenkić S, Vukašinić Z, Lešić A, et al. Višestruki prelomi kostiju ekstremiteta izazvani gelerima avionske bombe – prikaz bolesnika. *Srp Arh Celok Lek.* 2010; 138(5-6):362-6.
- Bumbaširević M, Tomić S, Lešić A, Milošević I, Atkinson HD. War-related infected tibial nonunion with bone and soft-tissue loss treated with bone transport using the Ilizarov method. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010; 130(6):739-49.
- Tomić S. Pseudoartroze i defekti kostiju – metod Ilizarova. Beograd: Želnid; 2001.
- Tomić S, Bajin Z, Slavković N. Rekonstrukcija inficiranih ratnih defekata tibije – metod produženja jednog od fragmenata po Ilizarovu. *Vojnosanit Pregl.* 2005; 62(12):895-900.
- Kocaoglu M, Eralp L, Rashid H, Sen C, Bilsel K. Reconstruction of segmental bone defects due to chronic osteomyelitis with use of an external fixator and an intramedullary nail. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88:2137-45.
- 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.
- Richmond J, Colleran K, Borens O, Kloen P, Helfet DL. Nonunions of the distal tibia treated by reamed intramedullary nailing. *J Orthop Trauma.* 2004; 18(9):603-10.
- Chin KR, Nagarkatti DG, Miranda MA, Santoro VM, Baumgaertner MR, Jupiter JB. Salvage of distal tibia metaphyseal nonunions with the 90 degree cannulated blade plate. *Clin Orthop Relat Res.* 2003; 409:241-9.
- Bobroff G, Gold S, Zinar D. Ten year experience with use of Ilizarov bone transport for tibial defects. *Bull Hosp Jt Dis.* 2003; 61(3-4):101-7.

11. Paley D, Catagni M, Argnani F, Villa A, Benedetti GB, Cattaneo R. Ilizarov treatment of tibial nonunions with bone loss. *Clin Orthop Relat Res.* 1989; 241:146-65.
12. Paley D, Maar DC. Ilizarov bone transport treatment for tibial defects. *J Orthop Trauma.* 2000; 14(2):76-85.
13. Paley D. Problems, obstacles and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin Orthop.* 1990; 250:81-104.
14. Hosny G, Shawky MS. The treatment of infected non-union of the tibia by compression-distraction technique using the Ilizarov external fixator. *Int Orthop.* 1998; 22(5):298-302.
15. Mahaluxmivala J, Nadarajah R, Allen PW, Hill RA. Ilizarov external fixator: acute shortening and lengthening versus bone transport in the management of tibial non-unions. *Injury.* 2005; 36(5):662-8.
16. Delimar D, Klobucar H, Jelic M, Cicak N, Korzinek K. Treatment of defect pseudoarthroses with bone segment transport. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2001; 68(2):109-11.
17. Cattaneo R, Catagni M, Johnson EE. The treatment of infected nonunions and segmental defects of the tibia by the method of Ilizarov. *Clin Orthop Relat Res.* 1992; 280:143-52.
18. Aronson J. Limb lengthening, skeletal reconstruction, and bone transport with the Ilizarov method. *J Bone Joint Surg Am.* 1997; 79:1243-58.

Infected Tibial Nonunions – Treatment by the Ilizarov Method: Multicentric Study

Zoran Vukašinić^{1,2}, Duško Spasovski^{1,2}, Čedomir Vučetić^{2,3}, Vesna Jovanović¹, Igor Šešlija⁴, Zorica Živković^{5,6}

¹Institute of Orthopaedic Surgery „Banjica“, Belgrade, Serbia;

²School of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia;

³Clinic of Orthopaedic Surgery and Traumatology, Clinical Centre of Serbia, Belgrade, Serbia;

⁴Clinics and Hospital Services Foča, Clinical Center, East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina;

⁵Medical Centre “Dr. Dragiša Mišović”, Belgrade, Serbia;

⁶Medical Academy “US Medical School”, European University, Belgrade, Serbia

SUMMARY

Introduction Associated bone tissue defect and infection, commonly result in non-healing, i.e. by the development of infected tibial nonunion.

Objective The aim of the paper was to present experiences acquired in the treatment of this problem by the application of the Ilizarov method.

Methods The analyses enrolled 16 patients diagnosed with infected tibial nonunion. The Ilizarov method was used in all the patients, of type bilocal synchronous compressive-distraction or bilocal alternating compressive-distraction. Bone and functional results were classified as excellent, good, fair and poor. Total follow-up period of the patients was 48.77±41.57 months on the average.

Results Fifteen (93.75%) cases of nonunions were successfully healed. According to the laboratory findings of inflammation, the same patients were also successfully treated for local infection. The inequality of the lower limbs was also resolved by new bone formation of average length of 5.75±3.29 cm. Poor result was verified in one (6.25%) patient only. The patient satisfaction was scored 3.73±1.33 and physician's satisfaction 4.33±1.11.

Conclusion The Ilizarov method with bone transport, because of being capable to solve simultaneously a local infection and tibial malalignment, and by substituting bone and soft tissue defects, thus enabling healing of until then unhealed bone, has shown as the best method in the treatment of this complex problem, infected tibial nonunions.

Keywords: tibia; infected nonunion; Ilizarov method

Примљен • Received: 29/07/2010

Прихваћен • Accepted: 20/08/2010