

UDK 616.718.5-001.48:616.13/.14
COBISS.SR-ID 78598665

Prekid arterijske kolateralne mreže kao uzrok amputacije potkolenice nakon konkvazacije uzrokovane motokultivatorom. Studija slučaja

Ivan Golubović (1), Predrag Stojilković (1), Mihailo Ille (2), Milan Radojković (3), Nemanja Jovanović (3), Milan Lazarević, Ivana Golubović (3), Ivan Milošević (2), Zoran Baščarević (4), Dejan Tabaković (5), Nebojša Mitić

(1) KLINIKA ZA ORTOPEDIJU I TRAUMATOLOGIJU, KLINIČKI CENTAR NIŠ, SRBIJA; (2) KLINIKA ZA ORTOPEDIJU I TRAUMATOLOGIJU, KLINIČKI CENTAR BEOGRAD, SRBIJA; (3) MEDICINSKI FAKULTET UNIVERZITETA U NIŠU, SRBIJA; (4) INSTITUT ZA ORTOPEDSKU HIRURGIJU „BANJICA“, BEOGRAD, SRBIJA; (5) KLINIKA ZA ORTOPEDIJU I TRAUMATOLOGIJU, KLINIČKI CENTAR KOSOVSKA MITROVICA, SRBIJA

Apstrakt: Uvod. Konkvazacija noge izazvana motokultivatorom je jedna od najtežih povreda u traumatologiji kostiju i zglobova. Jaki udarci oštih noževa motokultivatora proizvode snažnu silu koja lako oštećuje i meka tkiva i kosti. Pošto se motokultivatori koriste u obradi zemljišta, rane su veoma kontaminirane prljavštinom i đubrivima, pa otuda i anaerobni bacili koji stvaraju spore, kao što su tetanus i patogeni gasne gangrene. **Studija slučaja.** Ovaj rad prikazuje lečenje muškarca starog 69 godina sa hroničnom arterijskom insuficijencijom donjih ekstremiteta koji je zadobio tešku povredu potkolenice (IIIB otvoreni prelom tibije prema Gustillu) benzinskim motokultivatorom tokom obavljanja poljoprivrednih radova. Zbog odsustva pulsacija urađena je višeslojna CT angiografija i arteriografija. Arteriografijom povređene noge potvrđena je hronična okluzija prednje tibijalne arterije i brojne stenotične lezije peronealne i zadnje tibijalne arterije. Zadnja tibijalna arterija je bila hronično začepljena u svom distalnom delu i povezana sa stopalom umereno razvijenim kolateralnim arterijama koje su obezbeđivale vitalnost povređene noge. I pored preduzetih osnovnih principa lečenja ove teške povrede (primarni hirurški tretman rana, spoljna fiksacija, rekonstrukcija mekog tkiva, antibiotska i antitetanusna profilaksa) zbog infekcije i gangrene lečenje je završeno amputacijom potkolenice. **Zaključak.** Amputacija noge se može očekivati kod ove vrste povreda u slučajevima ekstenzivne destrukcije tkiva u polju postojeće hronične arterijske insuficijencije kod starijih pacijenata, čak i u odsustvu povrede magistralnih krvnih sudova usled traumatskog prekida kolateralnih mreža kod takvih pacijenata.

Cljučne reči: konkvazacija noge, IIIB otvoreni prelom tibije, spoljna fiksacija, hronična arterijska insuficijencija, amputacija potkolenice

UVOD

Poljoprivrednik je jedno od najčešćih zanimanja u Srbiji. Konkvazacija noge izazvana motokultivatorom spada među najteže povrede u traumatologiji kostiju i zglobova. Čvrsti udarci oštih noževa motokultivatora proizvode snažnu silu koja lako oštećuje meka tkiva i kosti. Pošto se motokultivatori koriste u obradi zemljišta, rane su veoma kontaminirane prljavštinom i đubrivima, pa otuda i anaerobni bacili koji stvaraju spore, kao što su tetanus i patogeni gasne gangrene. Destrukcija kože i mekih tkiva, kominucija i defekt kostiju, visok nivo i anaerobne i aerobne kontaminacije i preteće infekcije čine lečenje ovih povreda, posebno otvorenog preloma potkolenice, složenim i izazovnim [1].

Pažljivo ispiranje ovih rana, uklanjanje svih stranih tela i prljavštine i temeljan hirurški debridman oštećenog tkiva ključni su za uspešnu prevenciju infekcije, kako nespecifične tako i specifične (tetanus i gasna gangrena). Takođe, obavezna je stabilizacija preloma spoljnom skeletnom fiksacijom, antibiotska terapija i antitetanusna zaštita. Kvalitetna fizikalna terapija nakon uspešnog zarastanja rana mekog tkiva i preloma kostiju neophodna je za rani oporavak pacijenta i brži povratak svakodnevnim aktivnostima [2].

Najčešće komplikacije konkvazacije noge uključuju infekciju mekog tkiva i kostiju, gasnu gangrenu, nepravilno zarastanje preloma i na kraju amputaciju [3,4]. Zarastanje može biti ugroženo i prognoza pogoršana zbog vaskularne

Adresa autora: Ivan Golubović, KLINIKA ZA ORTOPEDIJU I TRAUMATOLOGIJU,
KLINIČKI CENTAR NIŠ, SRBIJA
E-mail: doktorzorangolubovic@gmail.com
Rad primljen: 03.05.2022. Elektronska verzija objavljena: 04.11.2022.

insuficijencije usled povrede magistralnih krvnih sudova. Otvoreni prelomi tipa Gustilo IIIC spadaju među najteže povrede potkolenice.

Ove povrede se često javljaju kod ljudi starijih od 60 godina koji imaju prateće bolesti. Hronična arterijska insuficijencija donjih ekstremiteta u velikoj meri otežava hirurško lečenje ove povrede.

Cilj rada je da se prikaže pacijent koji se leči od teške konkvazacije potkolenice i stopala izazvane benzinskim motokultivatorom tokom poljoprivrednih radova. Cilj nam je bio da opišemo specifičnosti takve povrede, probleme koji mogu nastati i komplikacije koje se mogu javiti tokom lečenja ove teške traume.

PRIKAZ SLUČAJA

Pacijent, star 69 godina, povređen je prilikom obrade zemlje motokultivatorom kada je mašina udarila u prepreku u tlu, promenila smer i oštrim sečivima mu nanela teške povrede i desne i leve potkolenice i stopala. Povrede su uključivale otvoreni prelom leve potkolenice Gustillo tip IIIB sa defektom mekog tkiva, tešku posekotinu dorzuma levog stopala takođe sa defektom mekog tkiva i posekotinu desne potkolenice. On je prvobitno primljen u hitnu pomoć regionalne bolnice gde su mu procenjene povrede i urađena je gipsana imobilizacija leve noge. Nakon toga, pacijent je upućen na Klinikum za ortopediju i traumatologiju Kliničkog centra Niš gde je odmah urađena reanimacija i preoperativna priprema. Pregledom je utvrđen

veliki defekt kože i potkožnog tkiva na prednjoj levoj potkolenici sa razderanom i prekinutom tetivom prednjeg mišića tibijalisa. Rendgenski snimci su otkrili smrvljeni prelom proksimalne trećine leve potkolenice i prelom medijalnog maleolusa leve noge. Deformisana je leva potkolenica u proksimalnoj trećini sa potpunim funkcionalnim oštećenjem. Krepitacije su bile pri pokretima i palpaciji mesta preloma. Prednji i zadnji tibijalni puls nisu postojali.

Višeslojnom CT angiografijom otkrivene su višestruke stenoze u poplitealnim i tibioperonealnim arterijama povređene noge, kao i značajne lezije u kruralnim arterijama (Slika 1). Nakon preoperativne pripreme, urađen je hirurški zahvat 9 sati nakon povrede, uz primarnu obradu rana, redukciju preloma i spoljnu fiksaciju (slika 2). U nedostatku izraženog krvarenja, kao i povreda glavnih krvnih sudova, nije bilo potrebe za vaskularnom rekonstrukcijom.

Postoperativnom angiografijom je potvrđena hronična okluzija prednje tibijalne arterije i brojne stenotične lezije peronealne i zadnje tibijalne arterije. Zadnja tibijalna arterija je bila hronično začepljena u svom distalnom delu i povezana sa stopalom umereno razvijenim kolateralnim arterijama koje su obezbeđivale vitalnost povređene noge (slika 3). Takođe su detektovane dodatne višestruke stenoze i okluzije u proksimalnim arterijskim segmentima našeg pacijenta.

Slika 1. Višeslojna CT angiografija povredene potkolenice Slika



2. Leva potkolenica posle primarne nege rane i spoljne skeletne fiksacije.



Slika 3. Postoperativna angiografija potkolenice.



122

Pacijentu je data antitetanusna zaštita i antikoagulantna profilaksa duboke venske

tromboze i plućne tromboembolije (nadroparin 0,6mL/24h). Pacijent je primio postoperativnu

intravensku antibiotsku terapiju (ceftriakson 2gr dnevno, amikacin 500mg/12h i metronidazol 500mg/8h). Vaskularni hirurg je dao medikamentoznu terapiju hronične arterijske insuficijencije donjih ekstremiteta.

Nakon toga, došlo je do nekroze mekog tkiva prednje potkolenice i dorzuma stopala sa suvom gangrenom trećeg prsta (Slika 4).

Slika 4. Nekroza mekog tkiva prednje leve potkolenice i dorzuma stopala sa suvom gangrenom trećeg prsta.



Sekundarni debridman rane uključujući nekrosektomiju i amputaciju gangrenoznog

trećeg prsta levog stopala urađen je u spinalnoj anesteziji (Slika 5).

Slika 5. Leva potkolenica i stopalo nakon sekundarnog debridmana rane uključujući nekrosektomiju i amputaciju gangrenoznog trećeg prsta



Usledilo je opšte pogoršanje, teška infekcija rane, infekcija oko šrafova skeletnog fiksatora i kritična ishemija potkolenice.

Multidisciplinarni tim ortopeda, vaskularnih i plastičnih hirurga doneo je odluku o amputaciji potkolenice zbog vitalne indikacije (Slika 6).

Slika 6. Teška infekcija amputacionog patrljka.



Perioperativno, pacijentu je dato 1750mL pune transfuzije krvi i 1500mL sveže zamrznute plazme. Postoperativno je nastavljena sa antibioticima (ceftriakson 2gr dnevno, klindamicin 600mg/12h i vankomicin 1gr/12h) i subkutani antikoagulans (nadroparin 0,6mL/24h). Izvršeno je detaljno svakodnevno čišćenje i previjanje rana. Međutim, došlo je do infekcije i nekroze amputacionog patrljka. Uklonjeni su svi šavovi, urađen je debridman

patrljka i on je ostavljen širom otvoren. Nastavljena je temeljna svakodnevna nega rana. Sedam dana nakon amputacije urađen je sekundarni debridman patrljka i zatvaranje rane (Slika 7). Postoperativni tok je protekao bez komplikacija. Patrljak je zarastao i šavovi su uklonjeni. Pacijent je upućen na fizikalnu terapiju i kod specijaliste za protezu ekstremiteta.

Slika 7. Amputacijski panj nakon ponovljenog debridmana i sekundarnog zatvaranja rane.



DISKUSIJA

Poljoprivreda je jedna od najvažnijih privrednih grana u Srbiji. Povrede udova uzrokovane motokultivatorom skoro uvek uključuju oštećenje kože i mekih tkiva, povredu magistralnih krvnih sudova, teške smrvljene frakture i često traumatske amputacije. Ove povrede su veoma obogaljujuće i mogu dovesti do smrti. Mogućnosti rekonstrukcije tkiva su male i zahtevaju multidisciplinarni pristup koji uključuje ortopede, vaskularne i plastične hirurge.

Konkvazacija potkolenice izazvana benzinskim motokultivatorom zahteva hitno hirurško lečenje koje obezbeđuje zadovoljavajuće opšte stanje pacijenta. Lečenje otvorenog preloma potkolenice kontaminiranog zemljom uključuje pedantno ispiranje rane, uklanjanje svih stranih tela i prljavštine, temeljno hirurško uklanjanje oštećenog tkiva, stabilizaciju preloma spoljnom skeletnom fiksacijom, terapiju antibiotikom, zaštitu od tetanusa i odloženo zatvaranje rane [5].

Primarna hirurška nega – debridman otvorene rane preloma je ključan za prevenciju ili uspešno lečenje infekcije. Ako je moguće, to se mora uraditi u roku od šest sati nakon povrede kako bi se sprečila progresivna kontaminacija rane i infekcija, uključujući gasnu gangrenu, tetanus i osteitis. Pre primarnog tretmana neophodni su bris rane, mikrobiološki pregled za identifikaciju kontaminirajućih mikroorganizama i njihovu osetljivost na antibiotike (biogram i antibiogram). Prvi korak je pedantno ispiranje rane fiziološkim rastvorom i vodonik peroksidom (ponekad više od 10L), a zatim detaljno čišćenje i uklanjanje svih stranih tela – prljavštine, komada odeće i ostataka ćelija. Debridman mora da obuhvati opsežno hirurško uklanjanje devitalizovanog mekog tkiva (kože, masti, fascije, mišića i kosti) [6]. Pošto nekrotično mišićno tkivo predstavlja sredinu osetljivu i na aerobne i na anaerobne bakterije, prilikom debridmana mišića potrebno je obratiti posebnu pažnju na adekvatnu procenu njegove boje, konzistencije, kontraktilnosti i krvarenja. Obavezno je hirurško uklanjanje mišićnog tkiva koje ne krvari i zateže se na dodir, nema prirodnu ružičastu zdravu boju i ne izgleda vitalno. Ako je potrebno, debridman rane otvorenog preloma može se ponoviti nakon 24 ili 48 sati (sekundarni debridman) nakon demarkacije i izlaganja dalje (nove) devitalizacije tkiva. Za uspešnu prevenciju

dubokog osteitisa i spasavanje nogu najvažnija je adekvatna primarna hirurška nega [7,8].

Dalji tretman obuhvata repoziciju kostiju i spoljašnju skeletnu fiksaciju koja je metoda izbora za stabilizaciju otvorenog preloma potkolenice osim kod Gustilo tip I preloma kada je moguća unutrašnja fiksacija. Spoljna skeletna fiksacija obezbeđuje optimalne biomehaničke uslove za uspešno zarastanje preloma, dobar pristup zbrinjavanju rana i ne treba da ometa pokrete kolena i skočnog zgloba. Postoperativno, pacijenti se rano mobilizuju, počinju sa pokretima kolena i skočnog zgloba i hoda [9].

Problemi vezani za spoljnu skeletnu fiksaciju uključuju uobičajenu infekciju mekog tkiva i kostiju oko šrafova aparata, posebno ako se primenjuje duže od šest meseci. Edvards i dr. su prikazali 50 (29,24%) pacijenata sa infekcijom mekog tkiva i 4 (2,33%) sa lokalnim osteitisom oko šrafova u studiji od 171 pacijenta sa otvorenim prelomom lečenim spoljnom skeletnom fiksacijom [10]. Marsh i dr. prijavili su pojavu 39 (38,61%) pacijenata sa komplikacijama u vezi sa šrafovima uređaja među 101 pacijentom sa otvorenim prelomom tibije lečenih eksternom skeletnom fiksacijom, od kojih je 10 zahtevalo zamenu uređaja. Međutim, u istoj studiji primećena je niska pojava duboke infekcije kostiju oko preloma (6%) [11].

Rana agresivna rekonstrukcija mekog tkiva tokom prvih 7 dana nakon povrede, kako bi se pokrili prelomljeni koštani segmenti kod pacijenata sa otvorenim prelomima III stepena, značajno smanjuje rizik od infekcije, nepravilnog zarastanja preloma/nezarastanja i amputacije [12]. Odloženo zatvaranje rane je poželjno i izvodi se nakon što je infekcija definitivno isključena, šivanjem ili zahvatima plastične i rekonstruktivne hirurgije (fasciokutani ili mikrovaskularni režanj), u zavisnosti od veličine defekta mekog tkiva [1].

Ranu intravensku terapiju antibioticima kod pacijenata sa otvorenim prelomima potkolenice treba započeti odmah po prijemu. Tri antibiotika se obično daju u periodu od pet dana kako bi se pokrila celokupna bakterijska flora pošto postoji velika kontaminacija zemljištem. Nakon završenog mikrobiološkog pregleda, dalje antimikrobno lečenje treba primeniti prema rezultatima antibiograma i nastaviti još 48-72 sata za otvorene prelome tipa I i II i 120 sati za tip III [6]. Antitetanusna zaštita

je obavezna za sve pacijente sa otvorenim prelomima.

Ishod lečenja kod ovakvog bolesnika zavisi, između ostalog, od rezidualne perfuzije povređene noge koja može biti smanjena kako usled povrede magistralnog suda, tako i zbog već postojeće hronične arterijske insuficijencije. Pošto je naš pacijent imao izraženu uznapredovalu asimptomatsku okluzivnu arteriosklerozu noge potvrđenu angiografski, odsustvo klinički značajne kritične ishemije moglo se objasniti samo funkcionalnom kolateralnom cirkulacijom koja je kompenzovala ozbiljan perfuzioni deficit. Ekstremna trauma kakva je prikazana kod našeg pacijenta, uključujući povredu i isključenje kolateralnog arterijskog snabdevanja krvlju, može dovesti do kritične ishemije noge i gangrene. Iskustvo sa našim pacijentom kod koga je došlo do posttraumatske gangrene ekstremiteta i amputacije pokazuje težinu posledica oštećenja kolateralne cirkulacije koje je često neizbežno kod ovakvih povreda. S obzirom da vitalnost nogu kod pacijenata sa hroničnom arterijskom insuficijencijom može zavisiti od prohodnosti ne

više od jednog jedinog naizgled beznačajnog kolateralnog suda prečnika 1-2 mm, njegovo oštećenje usled traume ili hirurške ligacije može smanjiti perfuziju do kritične ishemije i gangrene.

Amputacija potkolenice zbog kontaminirane sredine zahteva odloženo zatvaranje patrljka kada nema znakova infekcije.

ZAKLJUČAK

Amputacija noge može se očekivati kod konkvazantnih povreda potkolenice u slučajevima ekstenzivne destrukcije tkiva u polju postojeće hronične arterijske insuficijencije kod starijih pacijenata, čak i u odsustvu povrede magistralnih krvnih sudova usled traumatskog prekida kolateralnih mreža.

Zahvalnost: Ovaj rad je deo projekta III 41017 Virtuelni osteoartikularni sistem čoveka i njegova primena u pretkliničkoj i kliničkoj praksi, koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.

LITERATURA:

- Golubović Z, Stojiljković P, Mačukanović-Golubović L, Milić D, Milenković S et al. Lečenje otvorenih preloma potkolenice metodom spoljne skletne fiksacije. *Vojnosanit Pregl.* 2008; 65(5): 343-7.
- Cross WW, Swiontkowski MF. Treatment principles in the management of open fractures. *Indian J Orthop.* 2008; 42(4): 377-86.
- Kohlprath R, Assal M, Ucakay I, Holzer N, Hoffmeier P, Suva D. Open fractures of the tibia in the adult: surgical treatment and complication. *Rev Med Suisse* 2011; 7(322): 2482-4.
- 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.
- Golubovic I, Stojiljkovic P, Golubovic Z, Jeremic S, Radojkovic M, Stevanovic G et al. Leg amputation caused by petrol tiller with open lower leg fracture. *Acta Medica Medianae* 2014; 53(1): 34-41.
- Golubovic I, Ristic B, Stojiljkovic P, Ciric M, Golubovic I, Radovanovic Z et al. Results of open tibial fracture treatment using external fixation. *Srp Arh Celok Lek.* 2016; 144(5-6): 293-9.
- Golubovic I, Vukasinovic Z, Stojiljkovic P, Golubovic Z, Stamenic S, Najman S. Lecenje otvorenih segmentnih preloma potkolenice metodom spoljne skeletne fiksacije. *Srp Arh Celok Lek.* 2012; 140(11-12): 737-7.
- Kindsfater K, Jonassen EA. Osteomyelitis in grade II and III open tibia fractures with late debridement. *J Orthop Trauma* 1995; 9(2): 121-7.
- Mitkovic M, Bumbasirevic M, Golubovic Z, Micic I, Mladenovic D, Milenkovic S, et al. New concept in external fixation. *Acta Chir Jugosl* 2005; 52(2): 107-11.
- Edwards CC, Simmons SC, Browner BD, Weigel MC. Severe open tibial fractures. Results treating 202 injuries with external fixation. *Clin Orthop Relat Res.* 1988; 230: 98- 115.
- Marsh JL, Nepola JV, Wuest TK, Osteen D, Cox K, Oppenheim W. Unilateral external fixation until healing with the dynamic axial fixator for severe open tibial fractures. *J Orthop Trauma.* 1991; 5: 341-8.
- Caudle RJ, Stern PJ. Severe open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg Am* 1987; 69(6): 801-7.