

GASNA GANGRENA NAKON OTVORENOG PRELOMA POTKOLENICE PRIKAZ BOLESNIKA

Ivan Golubović¹, Predrag Stojiljković¹, Zoran Golubović^{1,2}, Goran Stevanović²,
Aleksandar Višnjic², Milan Trenkić², Danilo Stojiljković², Stevo Najman², Dragan
Mihailović², Igor Kostić¹ i Miroslav Trajanović³

Gasna gangrena je invazivna anaerobna infekcija koja se najčešće sreće kod dubokih rana sa povredom velikih mišićnih masa koje su kontaminirane anaerobnim bacilima iz grupe klostridija. Karakteriše se masivnom, akutnom progresivnom nekrozom mišića i teškom intoksikacijom organizma. Značaj gasne gangrene je u brznoj evoluciji i visokoj smrtnosti. Nelečena gasna gangrena je smrtonosna. U radu se prikazuje bolesnik kod koga je nakon otvorenog preloma butne kosti i potkolenice došlo do razvoja gasne gangrene potkolenog segmenta. Do povrede je došlo prilikom obrade poljoprivrednog zemljišta frezom, pri čemu su lopatice freze presekle kosti potkolenice i kontaminirale ranu poljoprivrednim zemljištem u kojoj su prisutne klostridije. Nakon prijema, urađena je hemostaza zbog lezije femoralnih krvnih sudova, a zatim primarna obrada rane otvorenog preloma i spoljna skeletna fiksacija. U postoperativnom toku u prvih 48 sati došlo je do razvoja gasne gangrene na desnoj potkolenici sa teškim opštim stanjem. Natkolena amputacija desne noge urađena je iz vitalnih razloga. Rana amputacionog patrljaka, nakon pedantne hemostaze ostavljena je otvorena i odloženo je zatvorena sekundarnim šavom. Po zarastanju amputacionog patrljaka pacijent je upućen na fizikalnu terapiju radi protetisanja i osposobljavanja za hod sa natkolenom protezom. *Acta Medica Medianae* 2012;51(2):25-30.

Ključne reči: otvoreni prelom potkolenice, spoljna skeletna fiksacija, gasna gangrena, amputacija natkolenice

Ortopedsko-traumatološka klinika, Klinički centar Niš, Srbija¹
Univerzitet u Nišu, Medicinski fakultet, Niš, Srbija²
Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet, Niš, Srbija³

Kontakt: Ivan Golubović
Ortopedsko-traumatološka klinika, Klinički centar Niš
Bul. dr Zorana Đinđića 48, 18000 Niš, Srbija
E-mail: golubovicz@bankerinter.net

Uvod

Gasna gangrena je invazivna anaerobna infekcija sa masivnom akutnom progresivnom nekrozom mišića i teškom intoksikacijom organizma (toksemijom). Karakteriše je otok i nekroza mišićnog tkiva, pojava gasa u tkivu i veoma težak poremećaj opšteg stanja. Gasnu gangrenu karakteriše brza evolucija i visoka smrtnost (1).

Za kliničku sliku toksemije u gasnoj gangreni odgovorni su toksini anaeroba i raspadni produkti nekrotičnih mišića. Najčešće se sreće pri ranjavanju donjih ekstremiteta, butine, potkolenice, glutealnog predela, lumbalne regije. Ređe je zahvaćen samo jedan mišić. Češće je zahvaćena grupa mišića ili ceo ekstremitet (2).

Uzročnici gasne gangrene su anaerobni bacili iz grupe klostridija – toksikogene klostridije

(*Clostridium perfringens*, *Clostridium oedemaciens*, *Clostridium septicum*, *Clostridium histolyticum*, *Clostridium sporogenes*). Klostridijumi - uzročnici gasne gangrene spadaju među najrasprostranjenije anaerobne mikroorganizme u prirodi. Njihov rezervoar je digestivni trakt domaćih životinja i ljudi. Preko digestivnog trakta dospevaju u spoljašnju sredinu u poljoprivredno zemljište. Njihove spore nalaze se u prašini, vazduhu, zemlji, vodi, prostorijama i svuda u okolini čoveka. Gasna gangrena se ne prenosi sa čoveka na čoveka (3).

Gasna gangrena se najčešće sreće kod dubokih rana sa povredom velikih mišićnih masa koje su kontaminirane anaerobnim bacilima iz grupe klostridija. U jednoj infekciji, kod jedne osobe, može učestvovati nekoliko vrsta klostridija, pri čemu je njihova zastupljenost različita. Klostridija *perfringens* stvara alfa toksin, koji ima hematotoksična, neurotoksična i nekrotična svojstva. Klostridija *histolyticum* stvara beta toksin i izaziva razgradnju mišića. Klostridija *oedemaciens* stvara želatinozni otok i oštećuje propustljivost krvnih sudova. Inkubacioni period za razvoj gasne gangrene je obično kratk i iznosi jedan do četiri dana od povređivanja, međutim, može da varira od osam časova do šest dana. U najvećem broju slučajeva kraća je od dvadeset i četiri časa (4).

Cilj rada bio je da se prikaže bolesnik sa gasnom gangrenom nakon otvorenog preloma potkolenice koji je lečen u Klinici za ortopediju i traumatologiju i Klinici za hirurgiju Kliničkog centra u Nišu.

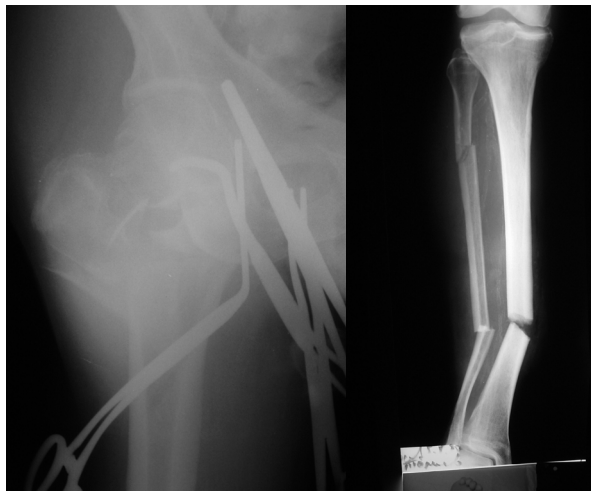
Prikaz bolesnika

Bolesnik A.T. star 40 godina, zadobio je otvoreni prelom desne natkolenice i otvoreni prelom desne potkolenice, prilikom obavljanja poljoprivrednih poslova. Frezom je obrađivao voćnjak. Pri kraju voćnjaka naglo je skrenuo frezu da bi izbegao jednu mladu sadnicu. Freza je udarila u nasip, promenila smer kretanja i krenula prema njemu. Pokušao je da se povuče unazad i izbegne frezu ali zbog nasipa koji je bio iza njega nije mogao. Freza ga je stigla i lopaticama za kopanje, prljavim od zemlje, udarila u predeo desne natkolenice i potkolenice i nanela mu otvorene prelome.

U Kliniku za ortopediju i traumatologiju KC u Nišu primljen je u stanju traumatskog šoka pod sledećim dijagnozama:

Dg: Polytrauma. Schok traumaticus. Vulnura laceratocontusum regio ingvinalis et regio cruris lat. dex. Fractura aperta comminutiva femoris pars. proximalis lat. dex. Fractura aperta cruris lat. dex. Laesio arterije et venae femoris in obs.

Po prijemu nije registrovana lezija krvnih sudova. Uključena je antišok terapija. Urađena je rendgen dijagnostika desne natkolenice i potkolenice (Slika 1).



Slika 1. Na urađenim rendgenskim snimcima desne natkolenice i potkolenice vidi se prelom vrata i trohanternog masiva desne butne kosti, kao i prelom desne potkolenice u srednjoj trećini

Po stabilizaciji opšteg stanja, naglo nastaje krvarenje iz a. femoralis-a. Urađena je digitalna kompresija, a potom klemovanje krvnih sudova. Zbog hitnosti hirurške intervencije na krvnim sudovima bolesnik je preveden na Kliniku za hirurgiju. Po sanaciji lezije krvnih sudova i

stabilizaciji opšteg stanja, urađen je operativni zahvat otvorenog preloma desne potkolenice. Kroz već postojeću ranu otvorenog preloma došlo se do fragmenta tibije, koji su očišćeni i reponirani. Prelom je stabilizovan spoljnim skeletnim fiksatorom. Postavljeni su situacioni šavovi rane. Rana je previjena. Nakon toga, postavljen je Štajmanov klin kroz tuberozitas tibije.

Op: Fixatio extrema cruris lat. dex. Extensio sceletalis tibiae lat. dex.

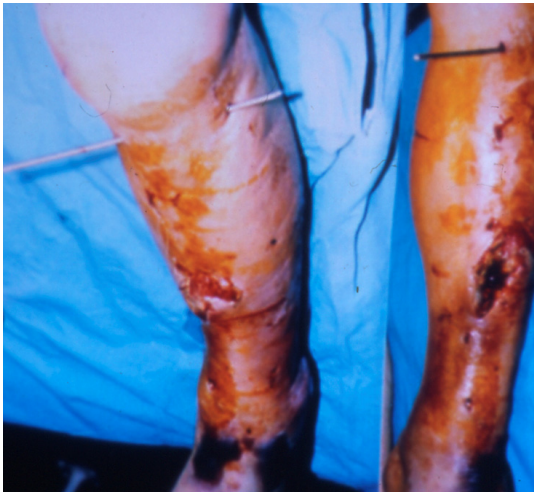
Sledeće noći, oko 22 h, na poziv dežurnog hirurga urađen je konsultativni pregled bolesnika A.T. na Klinici za opštu hirurgiju, koji se žalio na jake bolove u predelu desne potkolenice. »Pri ulasku u sobu u kojoj je smešten pacijent oseća se težak, sladunjav, neprijatan miris. Bolničar, koji je prisustvovao pregledu, rekao je da je pacijent primljen direktno sa njive nakon povređivanja i da prisutan miris potiče od njegovih nogu. Zamolio sam bolničara da bolesniku uradi kompletnu taoletu i opere noge. I pored detaljne taolete pacijenta i dalje se osećao težak, sladunjav, neprijatan miris u sobi«.

Pri pregledu pacijent je svestan, orjentisan u vremenu i prostoru i prema ličnostima i kompletno rekonstruiše događaje povređivanja. Povređeni A.T. kaže: »Frezom sam obrađivao njivu. U uglu njive bila je jedna mala trešnja koja je tek počela da raste. Direktno sam išao frezom na nju. Da je ne bih isekao, naglo sam skrenuo i udario frezom u nasip zemlje. Freza se odbila i ispala mi iz ruku, nakon čega je promenila smer kretanja i krenula na mene. Lopaticama za kopanje koje su bile pune zemlje udarila me je u predeo natkolenice i potkolenice, zasekla i polomila kosti«.

Bolesnik A. T. se žalio na jake bolove u predelu desne potkolenice koji i pored analgetske terapije ne prolaze. U predelu desne potkolenice, na prednje unutrašnjoj površini, rana otvorenog preloma nepravilnog oblika prečnika oko 5x10cm, sa znacima nekroze ivica rane i prisutnim seroznim sadržajem, koji ispunjava ranu kao malo »jezerce«. Na površini tečnog sadržaja u rani pojavljuju se povremeno mali mehurići gasa, kao na »močvarnom zemljištu«. Nakon kliničkog pregleda, postavljena je sumnja na anaerobnu infekciju – gas gangrenu. Postavljena je indikacija za hiruršku intervenciju. U ranim jutarnjim satima napravljen je novi konsultativni pregled. Bolesnik A. T. je pri pregledu bez svesti, intoksiciran i sa njim se ne uspostavlja kontakt.

Na dorzalnoj strani desnog stopala prisutni su znaci nekroze sa bulama koje su ispunjene hemoragičnim sadržajem i gasom. Bolesnik je hitno operisan. U operacionoj sali skinut je spoljni skeletni fiksator (Slika 2 i 3).

Iz vitalnih razloga urađena je natkolena amputacija desne noge. Amputaciona rana patrljka desne natkolenice, nakon pedantne hemostaze ostavljena otvorena (slika 4).



Slika 2. Rana otvorenog preloma desne potkolenice nepravilnog oblika sa znacima nekroze ivica rane i prisutnim seroznim, zamućenim sadržajem koji ispunjava ranu kao malo »jezerce«. Na površini tečnog sadržaja u rani pojavljuju se povremeno mali mehurići gasa



Slika 3. Na dorzalnoj strani desnog stopala prisutni znaci nekroze sa bulama koje su ispunjene hemoragičnim sadržajem i gasom



Slika 4. Amputacioni patljak nakon giljotinske amputacije desne natkolenice u srednjoj trećini. Rana ostavljena otvorena nakon pedantne hemostaze

Op: Amputatio femoris lat. dex.

Rani postoperativni tok protiče uredno. Stanje pacijenta se nakon hirurškog zahvata popravilo. Pacijent je redovno previjan. Rana amputacionog patrljka nakon giljotinske amputacije zatvorena je sekundarnim šavom.

Op: Sutura secundaria.

Po skidanju konaca sa amputacionog patrljka pacijent je upućen na Kliniku za fizikalnu medicinu rehabilitaciju radi protezisanja i osposobljavanja za hod.

Diskusija

Dijagnoza gasne gangrene postavlja se na osnovu kliničkih simptoma. Najvažniji simptom je iznenadno pogoršanje opšteg stanja sa upadljivo zemljasto-bledom bojom kože, ubrzanim pulsom i naglim početkom bolova u predelu rane. Početak bolova u predelu rane je tako iznenađan i nagao da može da pobudi sumnju da se radi o akutnoj vaskularnoj okluziji. Nagli početak bolova u predelu rane sa iznenađnim pogoršanjem opšteg stanja uvek treba da pobudi sumnju na mogućnost pojave gasne gangrene kod bolesnika sa otvorenim prelomom ili ranom (5).

Za razvoj gasne gangrene nakon otvorenih preloma odgovorni su sledeći faktori: odlaganje hirurške obrade rane, nedovoljna ekscizija nekrotičnih tkiva rane, primarno zatvaranje rane, prisustvo stranih tela u rani, anoksija muskulature rane zbog prekida krvotoka pri povredi krvnih sudova, duže stajanje Esmarhove poveske, suviše zategnut kompresivni zavoj ili cirkularni gips (6).

Opšte stanje povređenog naglo se pogoršava. Puls se ubrzava, a krvni pritisak pada. Disanje je ubrzano. Lice je blede, oči upale, a vrh nosa i usne su cijanotične. U početku se javlja uznemirenost, a kasnije apatija koja u krajnjem stadijumu prelazi u delirijum. U početku povređeni se žali na stezanje zavoja i nagli početak bolova u predelu rane. Po skidanju zavoja vide se utisnuti navoji zavoja na koži. Okolina rane je bolna i otečena. Koža je edematozna, marmorirana i išarana smeđe-tamnim mrljama. Sekret iz rane nije obilan, židak je i zamućen, sa mehurićima gasa. Potkožno masno tkivo je nabreklo i mrke je boje. Iz rane prolabiraju tamni i mrki mišići. Miris rane može da bude sladunjav ili truležan. Veoma često prisutan je karakterističan miris na pokvareno meso. Gas koji se stvara, širi se duž mišića i kroz otvore na fasciji prolazi u potkožno tkivo. Infekcija se širi veoma brzo uz i niz mišiće i ima tendenciju da se proširi na druge zdrave mišiće (7).

U diferencijalnoj dijagnozi dolazi u obzir Anaerobni celulitis (anaerobni fascitis), Anaerobni streptokokni miozitis, Anoksična gangrena, Impregnacija mekih tkiva barutnim gasovima i vazduhom u ranjavanju vatrenim oružjem iz neposredne blizine.

Profilaksu gasne gangrene predstavlja temeljna ekscizija devitalizovanog tkiva rane bez zatvaranja rane otvorenog preloma sa upotrebom

antibiotika (kristalnog penicilina, cefalosporina, metronidazola, klindamicina) predstavlja najbolju profilaksu gasne gangrene. Bacili Klostridija, uzročnici gasne gangrene, osetljivi su na penicilin, eritromicin i tetracikline. Uprkos velikoj upotrebi antibiotika u terapiji inficiranih rana, oni nisu adekvatna zamena za eksciziju devitalizovanog tkiva i za opšte hirurške principe kao što su i adekvatne ekscizije rane otvorenog preloma i drenaže. Rana i adekvatna primarna hirurška obrada rane (strelne rane), ostavljanje rane otvorenom i primena antibiotika je najsigurnija prevencija gasne gangrene (8).

Lečenje gasne gangrene obuhvata preoperativnu reanimaciju bolesnika, hirurško lečenje antibiotike, hiperbaričnu oksigenaciju i rehabilitaciju nakon amputacije ekstremiteta.

Preoperativna priprema obuhvata nadoknadu cirkulatornog volumena (infuzioni rastvori, transfuzije krvi) i antibiotsku terapiju. Rana se široko otvori po uzdužnoj osovini ekstremiteta. Ako je zahvaćen samo jedan mišić ili grupa mišića, zahvaćeno mišićno tkivo treba potpuno odstraniti od pripoja do pripoja. Svaki mišić koji nije normalne boje, koji se ne kontrahuje i koji ne krvari na preseku treba potpuno odstraniti (pravilo 4K) (9). Ako je zahvaćena sva muskulatura na ekstremitetu indicirana je amputacija. Ako se infekcija proširila van domašaja amputacije odnosno egzartikulacije, kada je gasnom gangrenom zahvaćen trbuh i leđa, grudni koš i vrat, ove predele treba otvoriti izdašnjim incizijama, presecajući potkožno tkivo i fasciju da bi se smanjila tenzija i uspostavila široka drenaža (10). Lečenje antibioticima je veoma važna pomoćna metoda. Daju se sledeći antibiotici: amp. Benzil Penicilina (kristalni penicilin), amp. Longacefa, amp. Metronidazola ili tetraciklini. Antibiotici se daju i pre i posle operativnog zahvata. Antibiotska terapija nakon operativnog zahvata u ovako visokim dozama nastavlja se još tri do pet dana. Antibiotici kao što su Penicilin, Hloramfenikol i Eritromicin su efikasni protiv mikroorganizama klostridija, ali oni mogu dospeti u tkiva koja se snabdevaju krvlju i imaju dobru perfuziju. Mrtvi mišići dozvoljavaju samo difuziju a koncentracija antibiotika u dubini rane je veoma mala i neefiksna (11). Primena hiper-

barične oksigenacije može da snizi letalitet i umanji invaliditet. U postoperativnom toku neophodna je adekvatna reanimacija infuzionim rastvorima i transfuzijama krvi, uz dobru kontrolu biohemijskog statusa, diureze i ostalih vitalnih parametara.

Zaključak

Gasna gangrena je invazivna anaerobna infekcija sa masivnom akutnom progresivnom nekrozom mišića i teškom intoksikacijom organizma (toksemijom). Gasna gangrena se najčešće sreće kod dubokih rana sa povredom velikih mišićnih masa koje su kontaminirane anaerobnim bacilima iz grupe klostridija. Karakteriše je otok i nekroza mišićnog tkiva, pojava gasa u tkivu i veoma težak poremećaj opšteg stanja. Značaj gasne gangrene je u brznoj evoluciji i visokoj smrtnosti. Za razvoj gasne gangrene nakon otvorenih preloma odgovorni su sledeći faktori: odlaganje hirurške obrade rane, nedovoljna ekscizija nekrotičnih tiva rane, primarno zatvaranje rane, prisustvo stranih tela u rani, anoksija muskulature rane zbog prekida krvotoka pri povredi krvnih sudova, duže stajanje Esmarhove poveske, suviše zategnut kompresivni zavoj ili cirkularni gips. Profilaksa gasne gangrene predstavlja temeljnu eksciziju devitalizovanog tkiva rane bez zatvaranja rane otvorenog preloma sa upotrebom antibiotika (kristalnog penicilina, cefalosporina, metronidazola, klindamicina) predstavlja najbolju profilaksu gasne gangrene. Uprkos velikoj upotrebi antibiotika u terapiji inficiranih rana, oni nisu adekvatna zamena za eksciziju devitalizovanog tkiva i za opšte hirurške principe kao što su adekvatne ekscizije rane otvorenog preloma i drenaže. Rana i adekvatna primarna hirurška obrada rane (strelne rane), ostavljanje rane otvorenom i primena antibiotika najsigurnije su mere prevencije gasne gangrene.

Zahvalnost

Ovaj rad je deo projekta III 41017 Virtuelni koštano-zglobni sistem čoveka i njegova primena u predkliničkoj i kliničkoj praksi, koga finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.

Literatura

1. Hoffman S, Katz JF, Jacobson JH. Salvage of a lower limb after gas gangrene. Bull N Y Acad Med. 1971 ; 47(1): 40-9. [[PubMed](#)]
2. Košutić M. Infekcija ratne rane. In: Dragović M, Todorčić M, editors. Urgentna i ratna hirurgija. Beograd (Serbia): Velarta; 1998. p. 813-21. Serbian.
3. Alvarez-García JF, Chiquero M, Sánchez-Sánchez T, Costo A. [Gas gangrene]. Cir Esp. 2005 ; 78(1): 58. Spanish. [[PubMed](#)]
4. Morris WE, Fernández-Miyakawa ME. [Toxins of Clostridium perfringens]. Rev Argent Microbiol. 2009 ; 41(4): 251-60. Spanish. [[PubMed](#)]
5. Dragičević S. Infekcija i antibiotici u hirurgiji. In: Dragović M, Todorčić M, editors. Urgentna i ratna hirurgija. Beograd (Serbia): Velarta; 1998. p. 147 – 69. Serbian.
6. 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.
7. Schexnayder SM, Klein SG. Images in clinical medicine. Gas gangrene. N Engl J Med. 2004 ; 350(25): 2603. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
8. Golubović Z, Stanić V, Trenkić S, Stojiljković P, Stevanović G, Lesić 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. Serbian. [[PubMed](#)]
9. Golubović Z, Vidić G, Trenkić S, Vukasinović Z, Lesić 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. [[PubMed](#)]
10. Bryant AE, Stevens DL. Clostridial myonecrosis: new insights in pathogenesis and management. Curr Infect Dis Rep. 2010 ; 12(5): 383–91. [[PubMed](#)]
11. Golubovic Z, Stojiljković P, Mitković M, Trenkić S, Vukasinović Z, Lesic A, et al. [Treatment of multiple fractures in a patient wounded by aircraft bombing]. Srp Arh Celok Lek. 2010 ; 138(5-6): 362-6. Serbian. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

GAS GANGRENE FOLLOWING AN OPEN TIBIAL FRACTURE - A CASE REPORT

Ivan Golubović, Predrag Stojiljković, Zoran Golubović, Goran Stevanović, Aleksandar Višnjić, Milan Trenkić, Danilo Stojiljković, Stevo Najman, Dragan Mihailović, Igor Kostić and Miroslav Trajanović

Gas gangrene is an invasive anaerobic infection, usually found in deep wounds with injury to large muscle masses that are contaminated with germs from the group of anaerobic clostridia. It is characterized by massive, acute progressive muscle necrosis and severe intoxication of the organism. The importance of gas gangrene is in its rapid evolution and high mortality. Untreated gas gangrene is fatal. This paper presents a patient in whom, after an open fracture of the femur and tibia, gas gangrene of the lower leg developed. Injury occurred during processing of agricultural land with a tiller, when cutter blades cut the bones of the leg and contaminated the wound with the soil in which clostridium microorganisms were present. After being admitted to hospital, due to lesions of the femoral vessels, hemostasis was performed, followed by the primary surgical treatment of the wound and external skeletal fixation. In the postoperative period, in the first 48 hours, there was a development of gas gangrene in the right calf with a bad general condition. For vital reasons, the patient underwent femoral amputation. Early amputation stump, after meticulous hemostasis was left open and was closed with the delayed secondary suture. After healing of the amputation stump, the patient was referred to physical therapy for prosthesis and gait training. *Acta Medica Medianae 2012; 51(2):25-30.*

Key words: *open fracture of the tibia, the external skeletal fixation, gas gangrene, femoral amputation*