



## ODREĐIVANJE NIVOVA AMPUTACIJE KOD PACIJENATA SA PERIFERNOM VASKULARNOM BOLESTI

Emir SOLAKOVIĆ  
Dragan TOTIĆ  
Sid SOLAKOVIĆ

Klinika za vaskularnu hirurgiju  
Klinički centar Univerziteta  
Sarajevo, Čekaluša 88  
71000 Sarajevo  
Bosna i Hercegovina

Primljeno: 1.3.2008.  
Prihvaćeno: 11.8.2008.

*Kontakt adresa:*  
Dragan TOTIĆ  
Klinika za vaskularnu hirurgiju  
Klinički centar Univerziteta  
Sarajevo  
Čekaluša 88, 71000 Sarajevo  
Bosna i Hercegovina

### APSTRAKT

**Uvod:** Danas postoji apsolutni porast amputacija radi periferne vaskularne bolesti. Tome je uzrok starenje populacije, povećanje stope dijabetesa, fizička neaktivnost, zagađivanje okoline, loše navike u ishrani i pušenje. Kod amputacije se od hirurga traži da bude maksimalno pošteđan prema ekstremitetu i da pri tome obezbijedi primarno cijeljenje operativne rane jer dehiscencija veoma često vodi u reamputaciju sa podizanjem na proksimalniji nivo. Pored procjene kliničara, mnogo je različitih metoda koje se danas koriste kao objektivniji prediktori primarnog cijeljenja amputacionog bataljka. Na našoj klinici se koriste angiografije (DSA, CTA i MRA). Cilj ove studije je da odredi da li su navedene metode angiografije superiornije kod određivanja nivoa amputacije od procjene kliničara.

**Pacijenti i metode:** U studiju je ušlo 135 pacijenata naše klinike kojima je u periodu maj 2004. – juni 2007. izvršena potkoljenična amputacija. Isti su podijeljeni u dvije skupine; oni kojima je za nivo amputacije korištena procjena kliničara i oni kod kojih su korištene različite metodne angiografije. Pošto smo ispočetka očekivali da će dijabetičari proći znatno lošije od nedijabetične populacije, dijabetičare smo gledali odvojeno, kao posebnu skupinu, također podijeljnu na grupu "klinička procjena" i grupu gdje je korištena angiografija. Svi su pacijenti u upoređivanim grupama usklađeni s obzirom na dob, spol i komorbiditet.

**Rezultati:** Mjerili smo sljedeće parametre: Operativni mortalitet, sekundarno cijeljenje rane i reamputacije. Pokazalo se da je operativni mortalitet najveći u grupi dijabetičara "klinička procjena" - 10%, i inače veći u grupama gdje je korištena "klinička procjena" - 3.7-10%: 2-2.6%. Izostanak primarnog cijeljenja rane je također bio češći u skupinama kod kojih je korištena procjena kliničara - 30-33%: 12-13%, kao i procenat reamputacija - 18-20%: 4-5%.

**Diskusija:** Statistički značajna razlika u mjenjenim parametrima nedvosmisleno govori da je angiografija pouzdana metoda za određivanje nivoa amputacije i da je superiornija od procjene kliničara. Također, na osnovu uporedbe rezultata svjetskih studija, koje su se bavile određivanjem pouzdanosti drugih metoda za određivanje nivoa amputacije, može se zaključiti kako je angiografija najpouzdanija.

**Gljučne riječi:** Potkoljenična amputacija, nivo amputacije, angiografija, klinička procjena

### UVOD

Danas postoji apsolutni porast amputacija koje se izvode radi periferne vaskularne bolesti. Starenje populacije, povećana stopa dijabetesa, zagađenje vode i hrane, fizička neaktivnost, loše navike u ishrani, i pušenje, sve su to doprinoseći faktori za pomenuti porast. Stare vaskularne rekonstrukcije kao i neuspjeh sadašnjih takođe učestvuju u tom porastu.

Uspjeh rehabilitacije nakon amputacije noge direktno je srazmjernan nivou na kojem je noga amputirana. Očuvanje koljenog zgloba je od esencijalnog značaja. Funkcionalan zglob koljena će omogućiti starijem individuumu da bude samostalno pokretan dok je to gotovo nemoguće nakon natkoljenične amputacije. Tako da je od

najvećeg značaja kreirati okolnosti da hirurg što preciznije procijeni vitalnost tkiva donjeg ekstremiteta kako bi amputacija bila uspješno izvršena na što je moguće nižem nivou.

Neki bazični nivo perfuzije donjeg ekstremiteta je neophodan kako bi se zadovoljile metaboličke potrebe intaktne kože. Taj nivo perfuzije mora biti veći ako je u pitanju traumatizirana kože. Ako se adekvatna perfuzija ne može obezbijediti, amputacija je neizbježna. U određivanju nivoa amputacije hirurg mora balansirati između potrebe da očuva što je više ekstremiteta a u isto vrijeme da obezbjedi primarno cijeljenje operativne rane. Mnogo je napora uloženo u identifikiranje relevantnih prediktora cijeljenja na različitim potencijalnim nivoima amputacije. Kada je moguće, te prediktore treba kombinirati sa drugim faktorima, kao što je potencijal za rehabilitaciju individualnog pacijenta, kako bi se odredio optimalan nivo amputacije.

Tehnike koje su na raspolaganju za procjenu cirkulacije u ekstremitetu mogu se grupirati prema onome što se mjeri: 1. Arterijski protok krvi kroz ekstremitet primjenom različitih angiografskih metoda<sup>2,5</sup>; 2. Perfuzija mišića<sup>6,7</sup>; 3. Perfuzija kože<sup>12-7</sup>; 4. Segmentalni krvni pritisak<sup>3,4,5</sup>; 5. Doprema kiseonika koži - tcPO<sub>2</sub><sup>1</sup>; 6. Krvni pritisak u koži; i 7. Funkcija kože.

Naravno ne možemo da zanemarimo procjenu kliničara koji neposredno preoperativno i intraoperativno može odrediti potencijal lokalnih tkiva da primarno cijele - sposobnost koju neki hirurzi imaju tako dobro razvijenu da neke studije pokazuju procjenu kliničara kao najpotentnije sredstvo za određivanje nivoa amputacije<sup>2</sup>.

Na našoj klinici se primjenjuju različite angiografske metode za procjenu perfuzije ekstremiteta. To su Digitalna suptrakciona angiografija (DSA) po Seldingeru, Angiografija primjenom magnetske rezonance (MRA) i Angiografija primjenom kompjuterske tomografije (CTA). Razlog što koristimo ove metode je jednostavan: Svi pacijenti prije nego što se postavi indikacija za amputaciju ekstremiteta prolaze procjenu cirkulacije da bi se vidjela mogućnost spašavanja ekstremiteta nekom vaskularnom rekonstruktivnom metodom. Ako ne postoje uslovi za revaskularizaciju, indicira se amputacija. Pri indikaciji za amputaciju angiografija se procjenjuje na sljedeći način: Određuje se prisustvo magistralne cirkulacije, odnosno kolateralizacija preko mišićnih grana. Neadekvatno prikazivanje magistralnih i kolateralnih grana, ako je recimo urađena DSA po Seldingeru, nerijetko zahtjeva neku senzitivniju metodu kao što je MRA. Ukoliko i u tom slučaju ne nađemo adekvatnu vizualizaciju kolateralnih (distalnih) grana, možemo da pretpostavimo da se amputacija ne može izvršiti na tom nivou.

S druge strane, kao determinirajuća metoda postoji procjena kliničara bazirana na kliničkim znacima i iskustvu, što se na našoj klinici primjenjuje u uslovima hitnosti ili kada klinički ne postoje uslovi za spašavanje ekstremiteta, kao naprimjer kod gangrene ekstremiteta - tada je neracionalno izlagati zdravstveni sistem skupim procedurama angiografije. U tom slučaju nivo amputacije u potpunosti ovisi o procjeni kliničara. Iako se procjena kliničara može uzeti relevantnom kada je u pitanju iskusan hirurg, ona nije objektivna metoda i ne može se generalizirati. Iz tog razloga smo sproveli ovu studiju. Njen cilj je da odredi da li objektivne metode procjene cirkulacije mogu sa sigurnošću predvidjeti primarno cijeljenje amputacionog bataljka na nivou ispod koljena i da li su u tom pogledu superiornije od procjene kliničara.

Povećavanjem pouzdanosti procjene nivoa amputacije bi se moglo izbjeći sljedeće: 1. U najblažem slučaju, sekundarno cijeljenje rane koje u praksi znači prolongiranu hospitalizaciju, odloženu rehabilitaciju, sklonost infekcijama, i morbiditetu koji je asociran sa prolongiranom inaktivnošću (duboka venska tromboza, plućni tromboembolizam, pneumonije) - da ne govorimo o troškovima liječenja. 2. Reoperacije sa podizanjem nivoa amputacije na proksimalniji nivo. Ovo izlaže pacijenta znatno većem operativom mortalitetu nego inicijalna operacija<sup>8,9</sup>, kao i morbiditetu i mortalitetu koji je sam po sebi povezan sa proksimalnim amputacijama<sup>10</sup>.

## PACIJENTI I METODE

U periodu od maja 2004. do juna 2007., na Klinici za vaskularnu hirurgiju ukupno je izvršeno 224 amputacije donjih ekstremiteta zbog aterosklerotске okluzivne bolesti. Od ovog broja inicijalno su izvršene 162 potkoljenične amputacije.

Ova retrospektivna studija je izvedena na 135 pacijenata naše klinike kojima je u navedenom periodu inicijalno izvršena potkoljenična amputacija i koji su zadovoljili uslove za ulazak u studiju (navedeni dalje u tekstu). Informacije o pacijentima su dobivene iz historija bolesti i operativnih protokola. Svi podaci se tiču perioda boravka na klinici kao i 30 dana postoperativno.

94 pacijenta (70%) su bili muškarci, i 41 (30%) žene. Osamdeset posto su bili unilateralni amputirani; dvadeset posto su bili bilateralni. Uzorak bilateralnih amputiraca je uključivao 20 bilateralnih potkoljeničnih, jedan potkoljenica/Syme, jedan potkoljenica/transmetatarsalna amputacija stopala, dva potkoljenica/prsti, jedna potkoljenica/natkoljenica i dva pacijenta koji su tokom studije postali bilateralni natkoljenični amputirani.

Uzroci amputacije: Svi pacijenti su izgubili ekstremitet zbog periferne vaskularne bolesti. Njih 58 je imalo dijabetes. Traumatske amputacije, ili amputacije zbog drugih uzroka kao što su neurotrofičke amputacije ili spina bifida, nisu tretirane na našoj klinici.

Prosječna starost amputiraca je bila 65 godina. Za bilateralne amputirce prosječna starost je bila 60 godina kod prve amputacije, a prosječno vrijeme između prve i druge amputacije je bilo 3.6 godina.

Pacijenti su promatrani u dvije grupe: Oni kod kojih je nivo amputacije određen korištenjem objektivnih metoda - angiografije (88 pacijenata); i oni kod kojih je korištena metoda procjene kliničara (47 pacijenata). Upoređivani pacijenti su usklađeni s obzirom na godine starosti, pol, komorbiditet (dijabetes, kardiomiopatija, pulmoški status). Sve operativne zahvate su izvršili 3 vaskularna hirurga, koji su ujedno i opšti hirurzi, sa podjednakim hirurškim iskustvom i prema standardiziranim operativnim protokolima.

U studiji smo mjerili: 1. Operativni mortalitet. 2. Sekundarno cijeljenje operativne rane. 3. Reoperacije sa podizanjem nivoa amputacije na proksimalniji nivo.

## REZULTATI

U Tabeli 1. su prikazani pacijenti koji su međusobno usporedivi po starosti (starost od 55 do 70 godina) i komorbiditetu (nisu dijabetičari, u istoj skupini kardio-pulmonalnog operativnog rizika). Grupe su također uravnotežene i s obzirom na spol, tako da je u svakoj grupi odnos muškaraca prema ženama oko 2.5:1. U tabeli su brojčano prikazani pacijenti sa promatranim dešavanjem, u zagradi, kao i procenat u odnosu na totalni broj pacijenata u grupi.

**Tabela 1.** Pacijenti raspoređeni po starosti  
*Table 1. Patients according to age*

Parametar	Grupa "angiografija" - 50 pacijenta	Grupa "klinička procjena" - 27 pacijenata
Operativni mortalitet	2% (1)	3.7% (1)
Sekundarno cijeljenje amputacionog bataljka	12% (6)	33% (9)
Reoperacija sa podizanjem nivoa amputacije	4% (2)	18.5% (5)

U Tabeli 2. su prikazani pacijenti dijabetičari koji su usporedivi s obzirom na ostali komorbiditet (kardio-pulmonalni) kao i starost (od 52 do 64 godine starosti). I dijabetičari kao grupa su uravnoteženi s obzirom na spol, tako da u svajoj grupi odnos muškaraca prema ženama je oko 2:1 - ovaj podatak je interesantan jer imamo veću zastupljenost žena nego u gornjoj tabeli što je uzrokovano činjenicom da dijabetes ne pokazuje bitnu spolnu diskriminaciju i znatno smanjuje "zaštićenost" žena od kardiovaskularnih bolesti.

**Tabela 2.** Pacijenti oboljeli od dijabetesa i drugi komorbiditet

*Table 2. Patients with diabetes and other co-morbidities*

Parametar	Grupa «angiografija» - 38 pacijenta	Grupa «klinička procjena» - 20 pacijenata
Operativni mortalitet	2.6% (1)	10% (2)
Sekundarno cijeljenje amputacionog bataljka	13% (5)	30% (6)
Reoperacija sa podizanjem nivoa amputacije	5% (2)	20% (4)

Operativni mortalitet: Kod svih pacijenata, ukupno 5, uzrokovan je kardio-pulmonalnim zatajivanjem. Nešto veća incidenca mortaliteta u grupi dijabetičara kod kojih je za nivo amputacije korištena procjena kliničara je vjerovatno uzrokovana činjenicom da se radilo o hitnijim slučajevima sa razvitkom vlažne gangrene stopala i flegmonom distalne potkoljnice. Kod tih pacijenata je bila neophodna revizija amputacije (podizanje na natkoljnični nivo) i izlaganje dodatnom operativnom stresu, što je vjerovatno doprinijelo mortalitetu. Što se tiče incidence sekundarnog cijeljenja rane i reoperacija, iz tabela vidimo da nema neke značajnije razlike između dijabetičara i nedijabetičara, naravno, ukoliko je pravilno postavljena operativna indikacija - prema uslovima navedenim u uvodu ove studije. Slično potvrđuju i neke svjetske studije<sup>11</sup>.

## DISKUSIJA

U sprovedenoj retrospektivnoj studiji vidimo da su odnos muško-žensko, proporcija unilateralnih i bilateralnih amputiraca kao i dijagnoze koje su vodile ka amputaciji u skladu sa onim koje su raportirane u drugim studijama<sup>12-13</sup>. Srednje godine starosti pri amputaciji (65 godina) su također u skladu sa raportiranim u drugim studijama<sup>12-14</sup>. U nekim studijama koje su uključivale i žrtve

traume, srednje godine pri amputaciji su znatno niže, što je razumljivo. Operativni mortalitet je znatno smanjen u poređenju sa onim tokom '70-tih i '80-tih što je stvar bolje operativne pripreme pacijenta, boljeg vođenja anestezije i intenzivnog menadžmenta pacijenta postoperativno<sup>14-16</sup>.

Klinički pregled i dijagnostičke metode procjene perfuzije tkiva su esencijalni kod određivanja nivoa amputacije. Različite vrste angiografija su korištene kao sredstvo određivanja postoperativnog cijeljenja rane. Prokrvljenost se mogla procijeniti i kod neprohodnosti magistralne cirkulacije, prikazivanjem kolateralne cirkulacije. Za te potrebe smo se najčešće koristili sa MRA koja se pokazala veoma senzitivnom kada su u pitanju manje regionalne krvne žile, za razliku od CTA, koja je također vrlo osjetljiva procedura ali kod kalcificiranih krvnih sudova obiluje artefaktima.

Naši rezultati nesumnjivo pokazuju superiornost objektivnih metoda procjene perfuzije tkiva (DSA, MRA i CTA) kod određivanja nivoa amutacije, u odnosu na procjenu kliničara. Rezultate smo razdvojili u dvije tabele jer smo prilikom dizajniranja studije oćelivali da će parametri kod dijabetičara biti znatno lošiji u odnosu na opštu populaciju. Ali kao što je već rećeno, dijabetičari sa jednakim pokazateljima perfuzije tkiva (status makrocirkulacije) su prolazili jednako dobro kao i nedijabetičari – dakle, ranije stavljanje fokusa na dijabetično oštećenje mikrocirkulacije (dijabetična mikroangiopatija) kao uzroka nastanka nekrotičnih promjena nije više aktuelno. Studija je pokazala da ne nalazimo znaćajnije veću incidencu sekundarnog cijeljenja rane i reamputacije (pojava incidentno visokog mortaliteta u skupini dijabetičari – „klinička procjena“ je već objašnjen u rezultatima). Štaviše, u skupini dijabetičari – „klinička procjena“ nalazimo smanjenu incidencu sekundarnog cijeljenja rane što se može objasniti pridavanjem veće kliničke važnosti, bazirano na uobićajenoj svijesti kliničara da se radi o vrlo osjetljivim pacijentima.

Pacijenti kod kojih je došlo do reamputacije su prethodno imali izostanak primarnog cijeljenja rane. Razumljivo, znatan broj onih kod kojih je došlo do ishemijske dehiscence rane je lokalnim debridmanom i toaletom rane prošao bez nove amputacije. Odrećenom broju je ishemija napredovala do toga da je bilo neophodno indicirati podizanje nivoa amputacije. Kako naši rezultati pokazuju, takav neželjen ishod se desio znatno češće u skupini pacijenata „procjena kliničara“ (4-5% : 18,5-20%). Ovo se može objasniti slijedećom činjenicom: Kod objektivne procjene statusa lokalne cirkulacije – angiografije, prikazuju se magistralni krvni sudovi kao i kolateralni ogranci koji su najvećim dijelom regionalne mišićne arterije.

Ukoliko perfuzija kože nije najbolja, radi čega i dolazi do dehiscencije operativne rane, adekvatna ishranjenost mišićnih skupina će obezbijediti uslove za zarastanje amputacionog bataljka na predvićenom nivou, naravno, uz sekundarno cijeljenje kože. Kada indiciramo amputaciju na odrećenom nivou, bazirano na podacima iz angiografije, mi sa oslanjamo upravo na ove mišićne ogranke i ukoliko oni zadovoljavaju sa dosta sigurnosti možemo smatrati da će planirana amputacija na tom nivou i završiti – tako pokazuju podaci iz naše studije.

Kako je navedeno u uvodu, postoje metode koje mjere ishranjenost kože putem transkutanog PO<sub>2</sub> (1), mjerenjem perfuzije kože metodom razblaživanja radioaktivnog Xenona<sup>2-7</sup>, mjerenjem krvnog pritiska kože ili funkcije kože<sup>3-5</sup>, i te podatke koriste kod odrećivanja inicijalnog nivoa amputacije. Iz navedenih studija se može vidjeti da je procenat reamputacija znatno veći nego u našoj studiji kada je korišćena angiografija kao metoda procjene (4-5 % u odnosu na 25% reamputacija, kako izvještavaju gore nevedene studije). I taj podatak je razumljiv jer zbog voluminoznosti mišićnih skupina, njihova prokrvljenost je mnogo znaćajnija za zacjeljivanje i opstanak bataljka nego prokrvljenost kože. Osim toga, adekvatna prokrvljenost mišića obićno znaći i adekvatnu prokrvljenost kože, o čemu svjedoći znatno manji procenat dehiscencije operativne rane u grupi „angiografija“ (12-13% : 30-33%).

## ZAKLJUČAK

Objektivna metoda procjene perfuzije tkiva, angiografija, predstavlja superiorniju metodu od procjene kliničara kod odrećivanja nivoa amputacije donjeg ekstremiteta radi periferne vaskularne bolesti. Šta više, kako pokazuju zaključci svjetskih studija<sup>1-11</sup>, angiografija također predstavlja superiorniju metodu od drugih koje se koriste za objektivnu procjenu perfuzije, odnosno, koje se koriste kao pozitivni prediktori primarnog cijeljenja amputacionog bataljka.

## LITERATURA

1. Achauer BM, Black KS, Litke DK. Transcutaneous Po<sub>2</sub> in Flaps: A New Method of Survival Prediction. *Plast. and Reconstr. Surg.* 1980; 65: 738-745.
2. Burgeses M, Romanor L, Zettlj H, Schrockr D. JR. Amputations of the Leg for PeripheralVascular Insufficiency. *J. Bone and Joint Surg.* 1971; 53-A: 874-890.
3. Carter SA. The Relationship of Distal Systolic Pressures to Healing of Skin Lesions in Limbs with Arterial Occlusive Disease, with Special Reference to Diabetes Mellitus. *Scandinavian J. Clin. Lab. Invest. (Supplement)*, 1973; 31: 239-243.

4. Darlingr C, Rainesj K, Brenerb J, Austenw G. Quantitative Segmental PulseVolume Recorder: A Clinical Tool. *Surgery* 1972; 72: 873-887.
5. Dean RH, Yalo S, Thompson RG, Bergan JJ. Predictive Value of Ultrasonically Derived Arterial Pressure in Determination of Amputation Level. *Am.Surg.* 1975; 41: 731-737.
6. Hauss J, Schanleben K, Spiegel U, Kessler M. Measurements of Local Oxygen Pressure in Skeletal Muscle of Patients Suffering from Disturbances of Arterial Circulation. *Adv. Exp. Med. Biol.* 1077; 94: 419-422.
7. Holstein P, Dovey H, Lassen NA. Wound Healing in Above-Knee Amputations in Relation to Skin Perfusion Pressure. *Acta Orthop. Scandinavica* 1979; 50: 59-66.
8. Kelly P, Janes M. Criteria for determining the proper level of amputation in occlusive vascular disease; a review of 323 amputations. *I Bone Joint Surg [Am]* 1957; 39: 883.
9. Warren KwH RB: A survey of lower extremity amputations for ischemia. *Surgery* 1968; 63: 107.
10. Otfeman MB, Stajilgien LH. Evaluation of factors which influence mortality and morbidity following major lower extremity amputations for arteriosclerosis. *Surg Gynecol Obstet* 1965; 120: 1217.
11. Mars M, McKune A, Robbs JV. A comparison of laser Doppler fluxmetry and transcutaneous oxygen pressure measurement in the dysvascular patient requiring amputation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1998 Jul; 16(1): 53-58.
12. Stewart CPU, Jam AS. Dundee revisited-25 years of a total amputee service. *Pros Orth Int* 1993; 7: 14-20.
13. Torres MM, Esquenazi A. Bilateral lower-limb amputee rehabilitation. *West J Med* 1991; 154: 583-586.
14. Stewart CPU, Jam AS, Ogston SA. Lower-limb amputee survival. *Pros Orth Int* 1992; 16: 11-18.
15. Weiss GN, Gorton A, Read RC, Neal LA. Outcomes of lower-extremity amputations. *JAGS* 1990; 38: 877-883.
16. Mooney V, Wagner FW Jr., Waddell J, Ackerson T. The below-the-knee amputation for vascular disease. *JBJS* 1976; 58A: 365-358.

## DETERMINATION OF THE LEVEL OF AMPUTATION IN PATIENTS WITH PERIPHERAL VASCULAR DISEASE

Emir SOLAKOVIĆ, Dragan TOTIĆ, Sid SOLAKOVIĆ

### ABSTRACT

**Introduction:** There is currently absolute increase in number of amputation being performed for peripheral vascular disease. The reasons are aging of population, high incidence of diabetes, physical inactivity, air, water and food contamination and smoking. Surgeon is required to perform amputation at lowest possible level and to ensure primary wound healing because dehiscence very often lead to reamputation on more proximal level. Beside clinical judgment as a method for determination of level of amputation, there are bunch of different methods that are currently used as objective predictors of primary amputation stump healing. We use different angiographies (DSA, CTA, and MRA). Objective of this study is to determine wheatear aforementioned angiographies are superior to clinical judgment in determination of level of amputation.

**Patients and methods:** There were 135 patients in the study from our clinic, amputated below knee in period May 2004 - June 2007. They were separated in two groups; group of patients where clinical judgment was used in determination of the level of amputation; and group where different methods of angiography were used for determination of the level of amputation. Since we originally assumed that diabetic patients would fare a lot worse, we decided to monitor diabetics separately, also divided to groups with «clinical judgment» and angiography. All patients in the groups were matched according to age, gender and comorbidities.

**Results:** We measured following parameters: Operative mortality, secondary wound healing, and reamputations. As shown from the study, operative mortality was the greatest in group - diabetics «clinical judgment» - 10%, and overall operative mortality was greater in groups with clinical judgment - 3.7-10%: 2-26%. Failure of primary wound healing was also more frequent in groups with clinical judgment - 30-33%: 12-13%, as well as incidence of reamputation - 18-20%: 4-5%.

**Discussion:** Statistically significant difference in measured parameters between groups clearly indicates that angiography is reliable method for determination of the level of amputation and that it is superior to clinical judgment. Also, based on results of world studies, that were estimating reliability of other methods of determination of amputation level, we could conclude that angiography is the most reliable.

**Key words:** Below knee amputation, level of amputation, clinical assesment

**Received:** 1.3.2008.

**Accepted:** 11.8.2008.