

# ZDRAVLJENJE VALGUSA NOŽNEGA PALCA Z ORTOZAMI – INDIKACIJE, PODPRTE Z DOKAZI

## ORTHOTIC TREATMENT OF HALLUX VALGUS – EVIDENCE BASED INDICATIONS

asist. dr. Blaž Mavčič, dr. med.

Ortopedska klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana

### Izvleček

O učinkovitosti ortoz za zdravljenje valgusa nožnega palca obstaja zelo malo raziskav. Njihovi rezultati kažejo, da se z drugimi metodami, razen operativnih, deformacije palca ne da trajno zmanjšati. Temelj zdravljenja je široka obutev z zadostnim prostorom za prste in nizko peto v kombinaciji z vložkom za podporo stopalnih lokov in razbremenitev stopalnih pritiskov. Učinki so največji pri bolnikih z revmatoidnim artritisom. Medprstne blazinice lahko začasno ublažijo bolečine, ortoze za uporabo v razbremenjenem položaju pa nimajo dokazanega niti simptomatskega učinka in jih ni priporočljivo predpisovati rutinsko. Pri napredovalem zatrdelem valgusu nožnega palca dolgoročno zmanjšanje bolečin ni vedno mogoče brez kirurškega posega, vendar kirurški poseg brez pred- in pooperativnih prilagoditev obutve ne bo imel želenega učinka. Bolniku moramo pojasniti, da je namen zdravljenja zmanjšanje obremenitev stopala, ne pa ortotično ali kirurško prilagajanje stopala preozki obutvi.

### Ključne besede:

Haluks valgus, valgus nožnega palca, ortoze

### Abstract

*There have been only few clinical studies published on the efficacy of orthoses for hallux valgus. Their results show that the permanent correction of the great toe deformation is not achievable with non-operative methods. The treatment is based on wide footwear with sufficient toe space and low heel in combination with insoles for foot-arch support and uniform pressure distribution. The effects of such treatment are most pronounced in patients with rheumatoid arthritis. Toe separators can temporarily reduce pain but non-weight-bearing orthoses have no proven symptomatic value and should not be prescribed routinely. In severe hallux valgus with a fixed deformation, it is not always possible to achieve the long-term pain alleviation without surgical correction. However, surgery will not have the desired effect without proper pre- and postoperative footwear adjustment. The patient should be aware that the treatment goal is to reduce foot loading, not to adjust the foot to the narrow footwear by orthotic or surgical means.*

### Key words:

Hallux valgus, bunion, orthoses

## UVOD

Valgus nožnega palca je pogosta težava žensk srednjih let in starostnikov, v razvitih deželah znaša prevalenca po 65. letu kar 37% (1). Le malo bolnikov z valgusom palca zna ali želi korenito prilagoditi svojo obutev, zato svoja pričakovanja usmerijo v zdravnika, ki naj bi jim ponovno omogočil nošenje zelenih čevljev. Bolnik in zdravnik sta soočena z množico tržno dostopnih ortoz, brez preverljivih podatkov o njihovi učinkovitosti. Namen tega prispevka je predstaviti indikacije, podprte z dokazi, za zdravljenje valgusa nožnega palca z ortozami.

## ETIOLOGIJA IN PATOGENEZA

Preučevanje rodovnikov je pokazalo, da gre pri valgusu nožnega palca za avtosomno dominantno dedovanje z nepopolno penetranco. Delež bolnikov z dedno pogojenim valgusom nožnega palca naj bi znašal 68%-90% (2, 3). Druga dva ključna dejavnika tveganja za nastanek valgusa nožnega palca sta ozka obutev in nošenje obutve z visokimi petami, zato se le-ta 10-krat pogosteje pojavlja pri ženskah (4). Pri ljudeh, ki obutev redko nosijo, je prevalenca valgusa nožnega palca bistveno manjša (5). Plosko stopalo valgusa palca ne povzroči neposredno, lahko pa prispeva

k poslabšanju valgusnega položaja ob prisotnosti ohlapne medialne sklepne kapsule, okvar v strukturi kolagena, pri revmatoidnem artritisu ali pri živčno-mišičnih boleznih (2). Boleče oblike valgusa nožnega palca naj bi povzročila predvsem hiperobilnost prve stopalnice v stiku z medialno klinasto kostjo (6).

Patogeneza valgusa nožnega palca se začne z oslavitvijo struktur na medialni strani prvega metatarzofalangealnega (MTF) sklepa. Proksimalna falanga se zvrne v valgus, zaradi pomanjkanja stika s proksimalno falango sklepni hrustanec na medialni strani atrofira v obliki žleba in optično poveča kostno izboklino na medialni strani glavice, nad njo pa se močno poveča in občasno vname medialna burza. Narastišči tetiv *m. extensor hallucis longus* in *m. flexor hallucis longus* se skupaj s falango pomakneta lateralno, zato začneta delovati kot adduktorni mišici in še dodatno poslabšata deformacijo (2). Pri odzivu zdravega stopala nosijo prve tri stopalnice 80% celotne obremenitve, flektorne mišice prstov pa kljubujejo sili, ki je enaka 30% celotne telesne teže (7). Če je delovanje flektornih mišic zaradi luksacije tetiv okrnjeno, se poveča obremenitev glave druge in tretje stopalnice, nožni prsti pa se krempljasto deformirajo ali pa pride do subluksacije v MTF sklepih (7).

## KLINIČNA SLIKA

Klinična slika valgusa nožnega palca je odvisna od stopnje deformacije in starosti bolnika. Približno 80% bolnikov navaja težave pri nošenju serijsko izdelanih čevljev, 70% čuti bolečine nad medialno izboklino prve stopalnice, 60% poišče pomoč pri zdravniku zaradi estetskih razlogov, 40% pa čuti bolečine pod glavico druge stopalnice (8).

Pregled bolnika se začne stojé, saj se deformacije prstov in stopala pri obremenitvi običajno povečajo. Treba je natančno pregledati položaj petnice, narta in vseh prstov ter opisati vse deformacije in otiščance. Pomembno je oceniti, ali je valgus nožnega palca gibljiv, ugotoviti moramo morebitno pronacijo palca in izmeriti gibljivost v vseh MTF sklepih. Hiperobilnost prve stopalnice ocenimo tako, da jo primemo z eno roko in gibljemo v smeri plantarnolateralno-dorzalnomedialno, medtem ko druga roka čvrsto drži ostale stopalnice. Pomik > 9 mm pomeni, da je prva stopalnica hiperobilna (6).

S kliničnimi (še natančneje pa rentgenskimi) meritvami izmerimo kot med vzdolžno osjo prve stopalnice in proksimalne falange (kot HV = *hallux valgus*; normalna vrednost < 15°) ter kot med vzdolžno osjo prve in druge stopalnice (kot IM = *intermetatarsalis*; normalna vrednost < 9°). Glede na vrednosti izmerjenih kotov delimo valgusne deformacije palca na blage (HV < 19° in IM < 13°), zmerne (HV 20° - 40° ali IM 14° - 20°) in napredovale (HV > 40° ali IM > 20°) (2).

## PRILAGODITVE SERIJSKE OBUTVE

Osnovni pogoj za zmanjšanje bolečin pri valgusu nožnega palca je nošenje obutve z dovolj širokim podplatom v predelu glavic stopalnic, zadostnim prostorom za prste in nizko peto. Najširši premer sprednjega dela stopala ne sme presegati najširšega premera obuvala za več kot 5 mm (9). Vrhnji del obutve mora biti mehak, podplat pa spredaj nekoliko trši ali celo prečno valjasto zadebeljen, da pri fazi odziva ne prihaja do čezmerne dorzalne fleksije v prvem MTF sklepu. Na medialni strani čevlja, ki se stika z izboklino glave prve stopalnice, ne sme biti šiva, na tem mestu mora biti čevljev še posebej prostoren. V usnjeni obutvi je mogoče takšno prilagoditev doseči s posebnim čevljarskim kopitom za raztezanje (10). Zlasti pri bolnikih z valgusom nožnega palca zaradi revmatoidnega artritisa prostorna obutev pomembno prispeva k zmanjšanju bolečin (11).

Večina bolnikov z valgusom palca ima težave pri nošenju serijske obutve (9), vendar je ne zna ali noče prilagoditi svojemu stopalu. Raziskava na vzorcu 176 naključno izbranih starostnikov iz naselja varovanih stanovanj (starost 62-96 let) s 27% prevalenco valgusa palca (moški 8%, ženske 33%) je pokazala, da jih 13,7% nosi prekratke copate oz. 10,2% prekratke čevlje in kar 81,4% preozke copate oz. 78,4% preozke čevlje (5). Obravnava bolnika z deformacijami na stopalih mora torej vedno obsegati tudi natančen pregled njegove obutve.

## VLOŽKI

Skoraj polovica bolnikov z valgusom nožnega palca toži zaradi bolečin v predelu ostalih stopalnic. Pri blagem valgusu palca, ki je gibljiv, z znižanim prečnim in/ali vzdolžnim stopalnim lokom, je mogoče pri hoji popraviti položaj stopalnic z vložkom za podporo prečnega in/ali vzdolžnega stopalnega loka (7). Podpora vzdolžnega stopalnega loka zmanjša pronacijo stopala in potiskanje palca v valgusni položaj pri hoji. Napredovale zatrdle deformacije potrebujejo po modelu narejen vložek za razbremenitev stopalnih pritiskov z mehko podlogo, včasih pa tudi po meri narejene ortopedске čevlje. Pri oblikovanju vložka so lahko v veliko pomoč meritve stopalnih pritiskov (12).

Najobsežnejša raziskava o učinkovitosti zdravljenja valgusa nožnega palca z vložki je bila opravljena v letih 1997-1998 na Finskem (13). 138 bolnikov z zmernim valgusom nožnega palca so naključno razporedili v dve skupini: prvo skupino (n = 69) so naročili na operativni poseg čez eno leto in jim v tem času predpisali po meri narejene vložke za razbremenitev stopalnih pritiskov, kontrolna skupina (n = 69) pa je eno leto čakala na operativni poseg brez vložkov ali ortoz. Pred operativnim posegom so simptome obeh skupin primerjali s funkcionalno lestvico *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) in s subjektivnimi lestvicami za ocenjevanje bolečine. Splošna ocena kliničnega stanja preiskovancev,

ki niso bili operirani niti niso nosili vložkov, je bila slabša kot pri preiskovancih, ki prav tako niso bili operirani, vložke pa so uporabljali, medtem ko pri ocenah po funkcionalni lestvici AOFAS in subjektivnih lestvicah za ocenjevanje bolečine ni bilo statistično pomembnih razlik. Uporaba vložkov ni zmanjšala potrebe po nošenju ortopedskih čevljev.

Raziskave s kratkoročnim spremljanjem bolnikov z revmatoidnim artritisom in valgusom nožnega palca so pokazale, da poltrdi vložki pomembno zmanjšajo bolečine v stopalu, mehki vložki pa nimajo pomembnega vpliva (11). Vložki za podporo stopalnih lokov so v 3-letnem opazovalnem obdobju upočasnili napredovanje HV kota (14), vendar brez pomembnega vpliva na funkcionalno zmogljivost.

Posebno težavo predstavlja neboleč valgus nožnega palca pri otrocih in mladostnikih, pri katerih je bilo opravljenih zelo malo raziskav. Zaradi odprtih ravnih plosč so rezultati operativnih posegov na kosteh nepredvidljivi in nepriljublivi (15). Bolniki in njihovi starši sprašujejo, s katerimi konservativnimi ukrepi bi lahko preprečili napredovanje deformacije. Ker naj bi bila čezmerna pronacija stopala eden od etioloških dejavnikov za nastanek valgusa palca, so v prospektivni randomizirani raziskavi pri 122 otrocih v starosti 9-10 let poizkušali preprečiti napredovanje deformacije z rigidnimi plastičnimi vložki za podporo vzdolžnega stopalnega loka (15). Po 3 letih spremljanja se je nošenje vložkov izkazalo za popolnoma neučinkovito: kota HV in IM sta se še nekoliko bolj povečala kot v kontrolni skupini, vložki pa niso imeli nobenega vpliva na nastajanje novih deformacij na stopalih, ki prej niso bila deformirana.

## ORTOZE ZA POPRAVO POLOŽAJA PALCA

Ortoze za uporabo pri hoji ali t. i. »dnevne ortoze«, nameščene v obutvi popravljajo položaj palca in ostalih prstov. Pogoja za njihovo uporabo sta, da deformacije niso zatrdle in zadostna prostornost čevljev za njihovo namestitve. Delujejo s tritočkovnim pritiskom: sile na končno falango palca in na glavico pete stopalnice so usmerjene medialno, sila na glavico prve stopalnice pa je usmerjena lateralno. Ortoze za uporabo v razbremenjenem položaju ali t. i. »nočne ortoze« so izdelane iz trde plastike, ki, podložene s peno, potiskajo palec v nevtralni položaj, čez nart pa jih pritrdimo z elastičnim trakom. Ker so za nošenje v serijski obutvi prevelike, jih bolnik lahko nosi predvsem ponoči (16). Bolečo izboklino na glavici prve stopalnice je mogoče razbremeniti z ortozo, ki prerazporedi pritisk z medialne strani čevlja. Pri manj izraženem valgusu palca zadošča aplikacija medprstne blazinice (»distančnika«), ki se vstavi med prvi in drugi prst, s tem pa preprečuje trenje med prsti in potiska palec v nevtralni položaj. Pri superpoziciji drugega prsta nad palec lahko uporabimo ortozo za jahajoči drugi prst, ki se podnevi nosi v serijsko izdelani in primerno široki obutvi. Tudi ta ortozo s tritočkovnim sistemom sil potiska flektirani in subluksirani drugi prst plantarno ter s tem preprečuje tvorbo otiščanca in/ali kostne izbokline na PIP sklepa (16).

Že doslej je veljalo, da je nošenje ortoze za uporabo v razbremenjenem položaju indicirano le pri gibljivem valgusu nožnega palca, ki pri poizkusu povrnitve v nevtralno lego ni boleč. Ortoze za uporabo v razbremenjenem položaju naj bi bile priporočljive pri mladostnikih za zmanjšanje napredovanja valgusa palca v dobi rasti (7), vendar ta domneva ni podprta z dokazi. Randomizirana raziskava o učinkovitosti 6-mesečne uporabe ortoz v razbremenjenem položaju (nočnih ortoz) pri 28 preiskovancih v starosti od 10 do 77 let ni pokazala nobene statistično pomembne razlike v bolečinah in velikosti HV kota med preiskovanci z ortozami in kontrolno skupino (17).

V nedavno objavljeni randomizirani prospektivni raziskavi o učinkovitosti zdravljenja z ortozami je sodelovalo 30 žensk z bolečim valgusom nožnega palca v starosti 19-45 let (18). Polovica preiskovank je prejela vložke z medprstno blazinico za popravilo položaja palca, druga polovica pa nočno ortozo. Učinek 3-mesečnega zdravljenja v primerjavi z izhodišnim stanjem so ovrednotili z merjenjem kota HV, kota IM ter z ocenjevanjem bolečine z lestvico VAS. V skupini z vložki so ugotovili statistično pomembno zmanjšanje simptomov, v skupini z nočnimi ortozami izboljšanja ni bilo. Pri obeh skupinah so se nekoliko zmanjšale vrednosti kotov HV in IM, vendar učinek ni bil statistično pomemben. Do podobnih rezultatov so prišli tudi v pilotski raziskavi brez kontrolne skupine pri 17 preiskovancih z bolečim valgusom nožnega palca (19). Preiskovance so zdravili z vložkom in z medprstno blazinico za popravilo položaja prstov ter po 3 mesecih zdravljenja ugotovili zmanjšanje bolečin in povprečno zmanjšanje kota HV za  $6,5^{\circ} \pm 3,8^{\circ}$ . Vložek v kombinaciji z medprstno blazinico torej lahko prispeva k začasnemu zmanjšanju bolečin, ortoze v razbremenjenem položaju pa nimajo nobenega dokazanega učinka in jih ni priporočljivo rutinsko predpisovati (20).

## ORTOZE PO OPERACIJSKEM ZDRAVLJENJU

Glavna indikacija za operativno popravilo valgusa nožnega palca je bolečina, ki je ni mogoče zmanjšati z drugimi ukrepi. Opisanih je več kot 130 različnih kirurških tehnik, ki obsegajo popravilo mehkih tkiv, ablacijo medialne izbokline, osteotomijo proksimalne falange, osteotomijo distalne in proksimalne stopalnice, artroplastiko in artrodezo prvega MTF sklepa (2).

V neposrednem pooperativnem obdobju je potrebna razbremenitev prve stopalnice in imobilizacija prvega MTF sklepa. Mavčevih čevljev danes ne uporabljamo več. Razbremenitev dosežemo s posebnim, spredaj odprtim obvalom, ki ima anteriorni klin (sprednji del stopala je višji od pete) in je prečno valjasto odebeljen. Pri osteotomijah prve stopalnice brez rigidne notranje učvrstitve nekateri operaterji predpišejo tritočkovno ortozo za imobilizacijo palca. V ta namen uporabijo »dnevne« ali »nočne« ortoze,

ki z medialno usmerjeno silo delujejo na končno falango palca in na glavico pete stopalnice, z lateralno usmerjeno silo pa na glavico prve stopalnice. Ko klinični in rentgenski pregled potrđita zaraščanje osteotomije (običajno po 4-6 tednih), lahko bolnik začne stopalo postopoma normalno obremenjevati in razgibavati prvi MTF sklep, ki zaradi imobilizacije zatrdi. V tem obdobju bolnik ponovno začne uporabljati serijsko obutev z dovolj širokim podplatom v predelu glavic stopalnic, zadostnim prostorom za prste in nizko peto. Približno 40% bolnikov bo tudi po operativni popravi valgusa nožnega palca dolgoročno potrebovalo prilagojeno obutev (9), kar morajo vsekakor vedeti že pred odločitvijo za operativni poseg. Potreba po nadaljnjem prilagajanju obutve je poleg pooperativnih zapletov glavni razlog, da kar 25-33% bolnikov ni zadovoljnih z dolgoročnim izidom operativnega posega, kljub izboljššanem videzu in zmanjšanju bolečin (20).

V zgoraj omenjeni finski prospektivni randomizirani raziskavi (13) so preiskovance, ki jih niso operirali, primerjali z operiranimi 1 leto po distalni osteotomiji glavnice prve stopalnice. Pri operiranih preiskovancih so ugotovili statistično pomembno boljšo subjektivno oceno kliničnega stanja, izboljšanje ocene s funkcionalno lestvico AOFAS, manj bolečin in manjšo potrebo po nošenju ortopedskih čevljev. Zanimivo je, da si je v obdobju 1-letnega čakanja na operacijo približno 1/3 predvidenih kandidatov premislilo in poseg odpovedalo (13, 21).

## ZAKLJUČKI

V zadnjih 50 letih (20) so bile o učinku zdravljenja valgusa nožnega palca z ortozami v literaturi objavljene le štiri randomizirane raziskave s kontrolnimi skupinami, opravljene na skupno 320 preiskovancih (13, 15, 17, 18). Njihovi rezultati kažejo, da z nobeno drugo metodo zdravljenja, razen z operativnim zdravljenjem, valgusa palca ni mogoče trajno zmanjšati. Temelj zdravljenja z ortozami ostaja široka obutev z zadostnim prostorom za prste in nizko peto ter vložek za podporo stopalnih lokov in razbremenitev stopalnih pritiskov. Zlasti pri bolnikih z revmatoidnim artritisom lahko nošenje globokih čevljev z vložki za podporo stopalnih lokov upočasnijo napredovanje valgusa palca, vendar ne zmanjša bolečine in ne izboljša funkcionalne zmogljivosti. Edina indikacija za predpisovanje ortoze za popravo položaja je gibljiv valgus palca, kjer je mogoče z medprstno blazinico in vložkom za razbremenitev stopalnih pritiskov doseči začasno zmanjšanje bolečin. Ortoze za uporabo v razbremenjenem položaju nimajo dokazanega niti simptomatskega učinka, zato jih ni priporočljivo predpisovati rutinsko.

Vseh bolnikov z valgusom nožnega palca ni mogoče najbolje obravnavati zgolj z eno samo metodo zdravljenja. Preden uporabimo operativno metodo zdravljenja je najprej treba izkoristiti vse druge možnosti, obenem pa upoštevati, da pri napredovali zatrdeli deformaciji dolgoročno zmanjša-

nje bolečin ne bo vedno mogoče brez kirurškega posega. Po drugi strani kirurški poseg brez pred- in pooperativnih prilagoditev obutve ne bo imel želenega učinka. Bolniku moramo pojasniti, da je namen zdravljenja zmanjšanje obremenitev stopala, ne pa ortotsko ali kirurško prilagajanje stopala preozki obutvi.

## LITERATURA

1. Dunn JE, Link CL, Felson DT, Crincoli MG, Keysor JJ, McKinlay JB. Prevalence of foot and ankle conditions in a multiethnic community sample of older adults. *Am J Epidemiol* 2004; 159: 491-8.
2. Robinson AHN, Limbers JP. Modern concepts in the treatment of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87-B: 1038-45.
3. Piqué-Vidal C, Solé MT, Antich J. Hallux valgus inheritance: pedigree research in 350 patients with bunion deformity. *J Foot Ankle Surg* 2007; 46: 149-54.
4. Coughlin MJ. Hallux valgus. *Instr Course Lect* 1997; 46: 357-91.
5. Menz HB, Morris ME. Footwear characteristics and foot problem in older people. *Gerontology* 2005; 51: 346-51.
6. Ito H, Shimizu A, Miyamoto T, Katsura Y, Tanaka K. Clinical significance of increased mobility in the sagittal plane in patients with hallux valgus. *Foot Ankle Int* 1999; 20: 29-32.
7. Stinus H, Weber F. Einlagen bei Vorfußdeformitäten. *Orthopäde* 2005; 34: 776-81.
8. Mann RA, Rudicel S, Graves SC. Repair of hallux valgus with a distal soft-tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy: a long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74-A: 124-9.
9. Laughlin RT. Bunion. *eMedicine* Mar 2007. Dosegljivo na: <http://www.emedicine.com>
10. Meanwell B. Hallux valgus. Dosegljivo na: [http://www.pedorthiceducationtechnologies.com/pedpath/hallux\\_valgus.htm](http://www.pedorthiceducationtechnologies.com/pedpath/hallux_valgus.htm)
11. Egan M, Brosseau L, Farmer M, Ouimet MA, Rees S, Wells G, Tugwell P. Splints/orthoses in the treatment of rheumatoid arthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; (1): CD004018.
12. Burger H. Merjenje pritiskov v čevljih - diagnostična metoda ali merjenje izida? In: Burger H, Damjan H, Grabljevec K, ur. 3. slovenski kongres fizikalne in

- rehabilitacijske medicine: zbornik predavanj, Kranjska gora, 5.-7. oktober 2006. Ljubljana: Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, 2006: 45-7.
13. Torkki M, Malmivaara A, Seitsalo S, Hoikka V, Laippala P, Paavolainen P. Surgery vs orthosis vs watchful waiting for hallux valgus: a randomized controlled trial. *JAMA* 2001; 285: 2474-80.
  14. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE, Moore JW, Lertratanakul Y, Koch AE et al. Can foot orthoses prevent hallux valgus deformity in rheumatoid arthritis? A randomized clinical trial. *J Clin Rheumatol* 1995; 1: 313-21.
  15. Kilmartin TE, Barrington RL, Wallace WA. A controlled prospective trial of a foot orthosis for juvenile hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76-B: 210-4.
  16. Grabljevec K. Ortoze za stopalo. In: Burger H, ur. *Ortopedska obutev in ortoze*. 12. dnevi rehabilitacijske medicine: zbornik predavanj, /Ljubljana/, 16. in 17. marec 2001. Ljubljana, Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, 2001: 67-72.
  17. Juriansz AM. Conservative treatment of hallux valgus: a randomised controlled clinical trial of a hallux valgus night splint [abstract]. *J Br Podiatric Med* 1996; 51: 119.
  18. Tehraninasr A, Saeedi H, Forogh B, Bahramizadeh M, Keyhani MR. Effects of insole with toe-separator and night splint on patients with painful hallux valgus: a comparative study. *Prosthet Orthot Int* 2008; 32: 79-83.
  19. Tang SF, Chen CP, Pan JL, Chen JL, Leong CP, Chu NK. The effects of a new foot-toe orthosis in treating painful hallux valgus. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83: 1792-5.
  20. Ferrari J, Higgins JP, Prior TD. Interventions for treating hallux valgus (abductovalgus) and bunions. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; (1): CD000964.
  21. Torkki M, Malmivaara A, Seitsalo S, Hoikka V, Laippala P, Paavolainen P. Hallux valgus: immediate operation versus 1 year of waiting with or without orthoses: a randomized controlled trial of 209 patients. *Acta Orthop Scand* 2003; 74: 209-15.