

PEDOBAROGRAFIJA U NOGOMETAŠA MLAĐE ŽIVOTNE DOBI

PEDOBAROGRAPHIC CHARACTERISTICS CONCERNING THE POPULATION OF THE YOUNG SOCCER PLAYERS

Milan Milošević¹, Maja Jelić¹, Janisa Vondra Sedlaček¹, Marko Pećina²

¹Poliklinika za ortopediju "Kinematika", Zagreb, Hrvatska

²Klinika za ortopediju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

SAŽETAK

Mogućnosti objektivnog kvalitativnog i kvantitativnog prikazivanja deformacija stopala na osnovu statičke i dinamičke kompjutorske analize hoda omogućavaju nam bolji prikaz najčešćih tipova i deformacija stopala, te abnormalnosti koje se javljaju u hodu. Putem Emed platformi za ispitivanje hoda pacijenata ispitali smo 30 mladih nogometaša u dobi od 11 do 14 godina, te isti broj aktivnih nogometaša u dobi između 16 i 19 godina, te usporedili dobivene rezultate s dosadašnjim analizama deformacija stopala u djece i omladine, te odraslog pučanstva grada Zagreba.

Podaci pokazuju karakterističan varus položaj metatarsa stopala u nogometaša, koji se javlja kod 60 % ispitanika, učestala je i dijagnoza calcanei valgi 73 %, te pedes plani kod 30 % ispitanika.

Starija dobna skupina nogometaša pokazuje veći broj ozljeda stopala i sindroma prenaprezanja; nalaz varusa prednjeg dijela stopala prisutan je u 73 % ispitanika, calcanei valgi kod 50 %, a pedes plani kod njih 36 %.

Još se jednom dokazuje da su preventivni pregledi u sportaša nužnost, a korekcija statike stopala ortopedskim ulošcima u mladih sportaša prevencija nekih ozljeda i sindroma prenaprezanja, te trajnih deformacija stopala.

Ključne riječi: nogometaš, deformacije stopala, kompjutorska analiza hoda

Zahvaljujemo djelatnicima Nogometnog Centra Maksimir bez čije pomoći ne bi bilo moguće provesti ovo ispitivanje!

Primljeno 01. 06. 2001., prihvaćeno 13. 10. 2001.

ABSTRACT

The possibilities of objective qualitative and quantitative displaying of the foot deformations on the basis of static and dynamic computerized analysis of the walk enables us to show much better representation of the most common types of the foot deformations, as well as the abnormalities which appear during the walk. Using the Emed platforms for investigations of the patients walk patterns, we investigated 30 young soccer players ages 11-14, as well as the same number of the active soccer players ages 16-19, and the obtained results were compared to the results gotten by up to date analysis of the foot deformations in kids, young youth and grown population of the city of Zagreb. With the younger age group, data shows characteristic varus position of the forefoot in soccer players, which occurs in the 60% of subjects. Tested subjects had frequent diagnosis of calcanei valgi (73%), and pedes plani (30%). The older age group of soccer players shows greater number of foot injuries and syndromes of overuse; medical findings varus position of the forefoot exists in 73% of the subjects, calcanei valgi in 50% and pedes plani 36%.

Once again it has been proven that the preventive examinations of the athletes is a necessity. Also the correction of the statics of the foot via orthopedic insoles in young athletes is a way of preventing some injuries and syndromes of overuse, as well as the permanent deformation of the foot.

Key words: soccer player, foot deformations, computerized walk analysis

Acknowledgement: we are grateful to the personnel of the Soccer center Maksimir, Zagreb, allowing us to present this data!

UVOD

U današnje je vrijeme sve raširenija praktična primjena novih mogućnosti objektivnog kvalitativnog ali i kvantitativnog određivanja deformacija stopala u djece i omladine. Nova mogućnost kvantitativnog određivanja deformacije stopala jest prije svega pedobarografija, posebna tehnička disciplina koja se razvila unutar **podo-logije**, ortopedске subspecijalnosti koja se bavi stopalom.

Pedobarografija je elektronsko (kompjutorsko) mjerenje opterećenja stopala. Sredinom prošlog stoljeća intenzivnije se razvija, no svoju je širu primjenu pedobarografija našla paralelno razvoju, odnosno primjeni računala, 80-tih godina prošlog stoljeća (1). Otisci tabana mogu se vidjeti pomoću podoskopa, a registrirati u vidu plantograma. Koračaji, odnosno hodaње mogu se proučavati jedino elektronskim mjerenjem pojedinih faza koračaja.

Kod **sportaša** dolazi do velikih problema ukoliko je statika stopala nepravilna jer pod velikim opterećenjima koja se proizvode, osobito kod doskoka na stopalo, dolazi do većih deformacija nego što bi inače nastale, te do sindroma prenaprezanja i ozljeda. Primjer za to je stress fraktura baze pete metatarzalne kosti kod varus položaja stopala; upala Ahilove tetive kod ekskaviranih stopala i slično (2). Te su činjenice iznimno važne ako uzmemo u obzir da se u mladih sportaša stopalo tek formira pa se pod utjecajem sporta isto tako lakše i deformira. Pravovremenim propisivanjem uložaka spriječile bi se ozljede i sindromi prenaprezanja, pa su kod sportaša osobito važni preventivni pregledi stopala i prema objektiviziranom pedobarografskom nalazu te vrsti sportske aktivnosti, primjena odgovarajućeg ortopedskog uložka (3,4).

Dosadašnja istraživanja su pokazala da su u **populaciji odraslih ljudi** u Zagrebu najčešće slijedeće deformacije:

- pedes transversoplani: 63,7 %;
- varus položaj metatarzusa: 29,3 %;
- halluces valgus: 23 %;
- pedes plani: 22,1 %;
- calcanei valgus: 22 %;
- pedes valgus: 14,3 %;
- pedes cavi: 9,9 %; itd (5).

U nesportaša omladinaca:

- pedes transversoplani: 93,5 %;
- pedes planovalgus ili neke od sastavnica te deformacije tj. calcanei valgus, pedes plani ili pedes valgus: 91 %;
- varus položaj metatarzusa: 42 %;
- pedes cavi: 9,3 %.

Nove mogućnosti određivanja deformacija su već spomenuta pedobarografija, dakle mjerenje tlakova ispod stopala. U Poliklinici za ortopediju «Kinematika» već se više od 5 godina koristi **Emed system** njemačke tvrtke Novel, u kombinaciji sa softwareom za dizajn i pro-

izvodnju tzv. **CAD (computer assisted design) - CAM (computer assisted machine) ortopedskih uložaka**. Na taj se način uz klinički pregled liječnika, pomoću kompjutera objektivizira nalaz deformacije stopala, te se dizajnira individualni uložak koji se izrađuje strojem navođenim kompjuterskim podacima o dizajniranom ortopedskom uložku.

Upravo zahvaljujući novim navedenim mogućnostima dijagnostike deformacije stopala, pristupili smo pilot studiji i ispitali **30 aktivnih nogometaša** dobne skupine između 11 i 14 godina, te 30 aktivnih nogometaša dobne skupine između 16 i 19 godina sa željom da dobivene podatke usporedimo s podacima dobivenim u nesportaša iste životne dobi.

ISPITANICI I METODE

U periodu od 22.11.2002. do 10.01. 2003. godine, u Poliklinici za ortopediju "Kinematika", pregledano je 60 mladih sportaša, nogometaša, koji redovito treniraju i natječu se u organiziranim natjecanjima.

Prema dobi, ispitanici su podijeljeni u dvije skupine: 30 aktivnih nogometaša dobne skupine između 11 i 14 godina, te 30 aktivnih nogometaša dobne skupine između 16 i 19 godina.

Pedobarografska analiza vršena je na platformi u koju je bio uklopljeno senzorno polje s Mini Emed sustavom matriksnog raporeda senzora kojih ima 3 po kvadratnom centimetru. Mini Emed sustav spojen je s računalom (slika 1). Omogućeno je uzimanje statičkih i dinamičkih otisaka stopala. Dinamički otisak odnosno otisak u hodu sačinjen je od 22 slike pa se stoga može odrediti način i veličina opterećenja koje proizvodi taban pritiskom o podlogu u 22 segmenta koračaja.

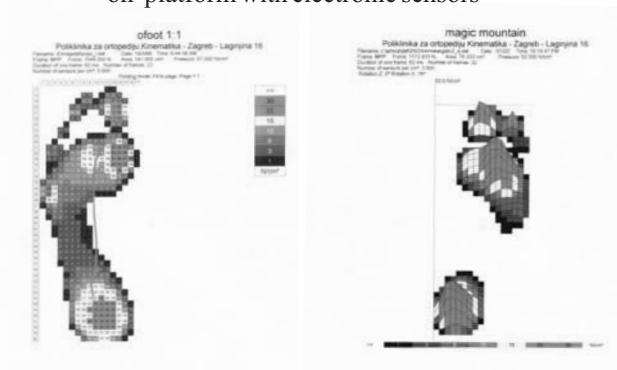
Slika 1. Hod po platformi s ugrađenim elektronskim senzorima

Figure 1. Walk on a platform equipped with electronic sensors



Slika 2. Pedobarogram s linijom hoda i trodimenzionalni prikaz opterećenja stopala dobiven na platformi s ugrađenim senzorima

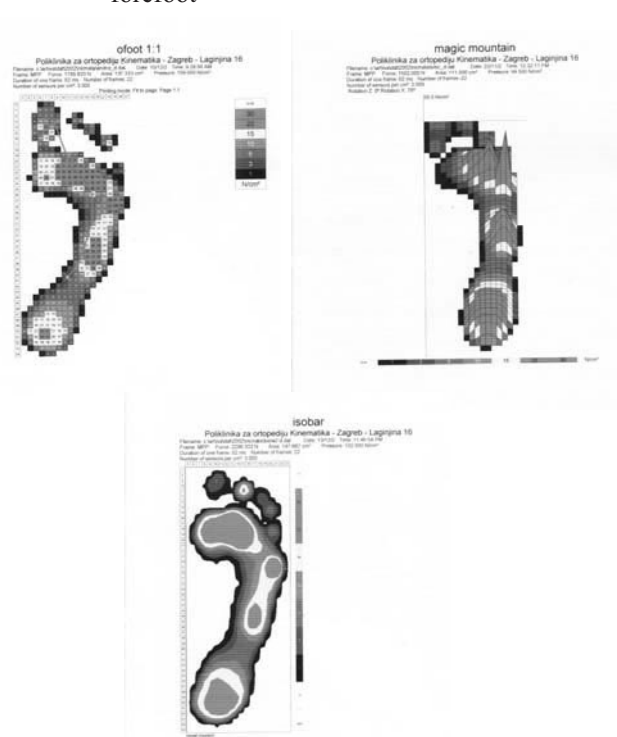
Figure 2. Pedobarogram with "gait-line" and three dimensional analysis of the pressures under foot taken on platform with electronic sensors



Dobiveni podaci prikazuju najčešće spuštene tipove stopala, kao i najčešće deformacije u dvije dobne skupine ispitanika (slika 2 i 3).

Slika 3. Pedobarogrami stopala s varus položajem metatarsusa

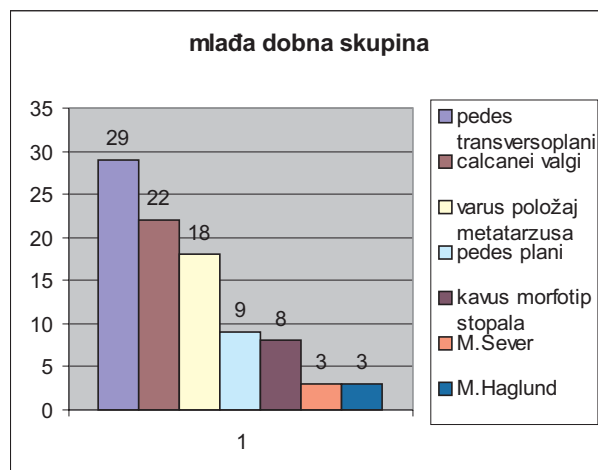
Figure 3. Pedobarograms of the foot with varus position of forefoot



REZULTATI

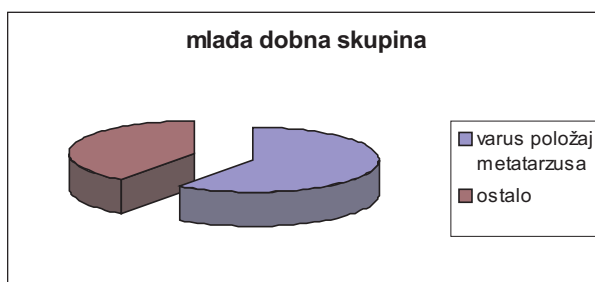
U mlađoj dobnoj skupini, najučestalija dijagnoza bila je transversoplanus, nađena kod 29 od 30 ispitanika (96 %); planus stopala prisutan je kod 9 ispitanika (30 %), zatim cavus stopala kod 8 ispitanika (26 %), itd. (histogram 1).

Histogram 1: Učestalost deformacija stopala u mlađoj dobnoj skupini



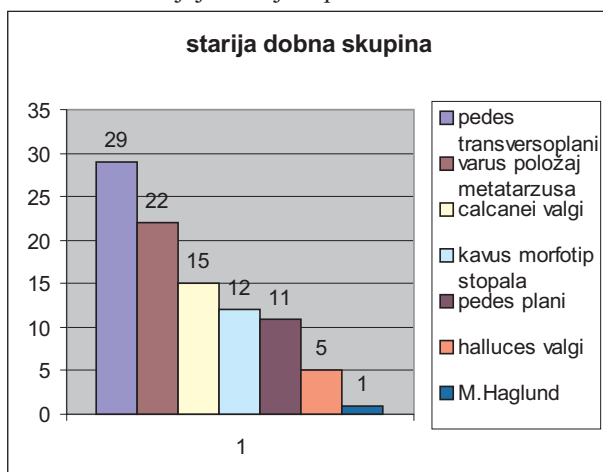
Varus prednjeg dijela stopala nađen je u 18 slučajeva (60 %) (histogram 2), calcaneus valgus u 22 slučaja (73 %), dok je nalaz morbus Severa prisutan kod 3 ispitanika (10 %), kao i nalaz Haglundove pete (10%).

Histogram 2: Često izražena deformacija stopala u mlađoj dobnoj skupini uz transversoplanus bio je metatarsus varus



U starijoj dobnoj skupini, najučestalija dijagnoza također je bila transversoplanus, kod 29 ispitanika (96 %), planus kod njih 11 (36 %), dok je cavus nađen u 12 ispitanika (40 %) (histogram 3).

Histogram 3: Deformacije stopala diagnosticirane u starijoj dobnoj skupini



Varus prednjeg dijela stopala imalo je 22 ispitanika (73 %), (histogram 4), calcaneus valgus 15 (50 %), Haglundova peta bila je prisutna samo kod jednog ispitanika, dok je deformacija Hallux valgus primjećena kod njih 5 (16 %).

Histogram 4: Metatarsus varus učestaliji je u starijoj dobnoj skupini u odnosu na mlađu dobnu skupinu



U obadviije skupine ispitanika, u identičnom broju 3 (10 %), prisutan je asimetričan nalaz prednjeg dijela stopala, odnosno varus položaj na jednom stopalu a valgus položaj na drugom stopalu.

RASPRAVA

Testiranjem mladih nogometaša, te usporedbom s nalazima omladine nesportaša, te odraslih osoba željelo se pokazati na specifičnosti nalaza deformacije stopala u mladih nogometaša.

Ljudsko je stopalo višezglobni mehanizam složen od kostiju, zglobova, tetiva, mišića i mekih tkiva. Stopalo se mora prilagođavati promjenama težišta tijela s jedne strane, a s druge strane prilagođava se konfiguraciji terena i vrsti podloge o koju se oslanja. Tokom sporta zahtjev koji je upućen stopalu vrlo je velik, a podložnost ozljedama, prenaprezanjima i deformacijama također se povećava (7). U analizi ozljeda mladih nogometaša 81% čine ozljede stopala i gležnja (8, 9).

Podologija je ortopedska subspecijalnost koja se bavi samo stopalom, i dugi je niz godina bila u mogućnosti proučavati samo kvalitativne promjene na stopalima na temelju kliničkog pregleda i radiološke obrade. Razvojem računala mogućnost kvantitativne analize opterećenja stopala te analiza hoda postale su stvarnost. Koriste se za dijagnosticiranje različitih poremećaja stopala, procjenu

funkcionalnosti mišića. Također se koriste i za procjenu poslijeoperacijskog vrednovanja korekcije stopala, te za oblikovanje i izradu CAD/CAM ortopedskih uložaka (10, 11, 12).

Koračaj započinje oslanjanjem o središnji dio petne kosti, potom se oslanjamo na lateralni dio stopala, najviše u području glavice pete metatarsalne kosti, potom se opterećuje medijalni dio stopala, najviše u području glavice prve metatarsalne kosti (MTT), te se na kraju čini iskorač s oslanjanjem na palac. Ukoliko postoje normalno razvijeni svodovi stopala, opterećenje triju uporišnih točaka - peta, glavica I MTT kosti i glavica V MTT kosti javlja se u odnosima 3:2:1. Palac je odrazna točka u iskoračaju pa je stoga na njemu prisutno veliko opterećenje. Linija hoda počinje na petnoj kosti, pomiče se potom prema lateralnom dijelu stopala, zatima prema medijalnom, te na kraju završava na palcu kao odraznoj točki (13).

Prilikom pedobarografske analize stopalo se može podijeliti u nekoliko dijelova koji se analiziraju. U našoj smo se analizi poslužili podjelom na petni dio stopala, srednji dio stopala (midfoot), medijalni dio metatarsusa, lateralni dio metatarsusa, palac i ostale prste.

U mladih smo nogometaša primijetili jednaku učestalost spuštenog poprečnog svoda kao i u skupine omladine nesportaša; spušten uzdužni svod bio je rjeđe prisutan (u nesportaša 91 %, nogometaša 50 % u mlađoj dobnoj skupini, a 73 % u starijoj dobnoj skupini), što se može objasniti učestalijim vježbanjem koje je prisutno u sportaša. Karakteristično za nogometaše je varus položaj metatarsusa (60 % mlađa dobna skupina, te 73 % starija dobna skupina) koji pokazuje veću učestalost nego u skupine omladinaca nesportaša (42 %), odnosno odraslih (29 %). Ozljede su učestalije u starijoj dobnoj skupini nogometaša, u mlađoj je to pretežno sindrom prenaprezanja - Mb Sever.

Poznato je da stress frakture baze V MTT kosti imaju veću učestalost u osoba s varus položajem stopala (sindromi prenaprezanja), pa je primjena ortopedskih uložaka koji korigiraju varus položaj metatarsusa i reduciraju tlakove ispod stopala vrlo opravdan (14, 15).

Osim primjene ortopedskih uložaka kao najbitniji faktori smanjenja učestalosti ozljeda navode se educiranost trenera, redoviti medicinski sistematski pregledi, zagrijavanje prije treninga, treniranje propriocepcije, vježbe istezanja, vježbe jačanja miškulature te upotreba adekvatne opreme (15, 16). Ukupno gledajući nogomet je za mlade relativno siguran sport uz adekvatnu pripremljenost i primjenu odgovarajuće opreme (16).

Literatura

1. Duckworth T. Pedobarography. U: Helal B, Wilson D (editors). The Foot. Edinburgh, London, Melbourne, New York: Churchill Livingstone, 1988; 108-130.
2. Pećina M. Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje. Zagreb: Globus, 1992.
3. Pećina M, Obrovac K, Pećina HI, Jelić M, Obrovac-Vuković J. Kompjuterska dijagnostika deformacija stopala i robotska kompjuterski vođena izrada ortopedskih uložaka. HrvatskoŠportskomedicinski Vjesnik 1998; 13: 9-14.
4. Pećina M. Robotska izrada ortopedskih uložaka na osnovu statičke i dinamičke kompjuterske analize hoda. Medix 1998; 4: 64-67.
5. Jelić M, Vondra Sedlaček J, Pećina HI, Buljat G, Pećina M. Značaj pedobarografske analize u dijagnostici i liječenju deformacija stopala. U: Zbornik radova VIII kongres obiteljske medicine, Opatija, 2001; 56-63.
6. Jelić M, Vondra Sedlaček J, Pećina HI, Pećina M. Pedobarografske karakteristike stopala djece i omla-

- dine. U: Zbornik sažetaka III. Hrvatski kongres školske i sveučilišne medicine, Zagreb, 2001; 111.
7. Burić M, Antičević D. Nožni zglobovi i stopalo. U: Pećina M. i sur. Ortopedija. Zagreb, Naklada Ljevak, 2000; 289-316.
8. Schmidt-Olsen S, Bunemann LK, Vade V, Brasso JO. Soccer injuries of youth. Br J Sports Med 1985; 19: 161-164.
9. Peterson L, Junge A, Chomiak J, Graf-Baumann T, Dvorak J. Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups. Am J Sports Med 2000; 28(5 Suppl): 51-57.
10. Pećina M, Obrovac K, Pećina HI, Jelić M. Electronic measurement system for recording and evaluating dynamic plantar pressure distribution. U: Biomedical measurement and instrumentation: Proceedings/8th International IMEKO Conference on Measurement in Clinical Medicine & 12th International Symposium on Biomedical Engineering, Dubrovnik, 1998; 8-56, 8-59.
11. Buljat G, Obrovac K, Obrovac-Vuković J, Pećina M, Perović D, Kejla Z et al. Pedobarographic diagnosis of plantar pressure distribution in patients having calcaneal fractures. U: Biomedical measurement and instrumentation: Proceedings/8th International IMEKO Conference on Measurement in Clinical Medicine & 12th International Symposium on Biomedical Engineering, Dubrovnik, 1998; 8-38; 8-48.
12. Obrovac K, Pećina M, Buljat G, Pećina HI, Kejla Z. Značaj pedobarografije u operacijskom liječenju deformacija stopala, Radovi, 2. Kongres HUOT-a, Zagreb, 1999; 17.
13. Jelić M, Vondra Sedlaček J, Pećina HI, Buljat G, Pećina M. Značaj pedobarografije u dijagnostici, prevenciji i liječenju deformacija i ozljeda stopala. U: Bolesti i ozljede stopala/Prvi memorijalni susret »Marija Majkić« Hrvatska udruga fizioterapeuta, Zagreb, 2001; 69-73.
14. Thacker SB, Gilchrist J, Stroup DF, Kimsey CD. The prevention of shin splints in sports: a systematic review of literature. Med Sci Sports Exerc 2002; 34: 32-40.
15. Pakkari J, Kujala UM; Kannus P. Is it possible to prevent sport injuries? Review of controlled clinical trials and recommendations of future work. Sports Med 2001; 31: 985-995.
16. Kibler WB. Injuries in adolescent and preadolescent soccer players. Med Sci Sports Exerc 1993; 25: 1330-1332.