

DEFORMACIJE STOPALA U DJECE



FOOT DEFORMITIES IN CHILDREN

**Klara Grahovec¹, Valentina Matijević^{2,3},
Jelena Marunica Karšaj², Velimir Šušak²**

¹ Odjel za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Županijska bolnica Čakovec

² Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Klinički bolnički centar „Sestre milosrdnice“, Zagreb

³ Hrvatsko katoličko sveučilište, Medicinski fakultet

Klara Grahovec, dr. med.

Prof. dr. sc. Valentina Matijević, prim. dr. med.

Jelena Marunica Karšaj, dr. med.

Velimir Šušak, dr. med.

Adresa za dopisivanje:

Jelena Marunica Karšaj, dr. med., FEBPRM <https://orcid.org/0009-0007-7964-7673>,

Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice,

Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb, e-pošta: jelenamarunica@yahoo.com

SAŽETAK

Cilj ovog stručnog rada je obraditi tematiku deformacija stopala u djece s kojima se najčešće susrećemo u kliničkoj praksi, kao i pristup liječenju istih. Stopalo je specifičan dio lokomotornog sustava koji ima statičku ulogu noseći težinu cijelog tijela i dinamičku kojom omogućava kretanje. Malformacije stopala javljaju se tijekom embrionalnog razvoja i njih karakteriziraju anatomske defekti. Deformacije se javljaju uslijed različitih čimbenika tijekom fetalnog razdoblja na prethodno anatomske normalno konfiguriranom stopalu. Već tijekom prve godine uočavaju se različita odstupanja od fiziološkog mišićno-koštanog razvoja stopala i predstavljaju fiziološke varijacije i prolaze spontano. Teže deformacije potrebno je pravovremeno prepoznati kako bi se prevenirale kasnije komplikacije u funkcionalnosti stopala, prvenstveno u kinematici hoda. Najčešće deformacije stopala su prirođeno spuštено stopalo, aduktus metatarzus, kalkaneovalgus i ekvinovarus. Važno je prepoznati njihove kliničke značajke i modalitete konzervativnog liječenja u smislu konvencionalnih pasivnih terapijskih vježbi i trodimenzionalne manualne terapije. Pri fleksibilno spuštenim stopalima najbitnije je pratiti dijete i prepoznati da će se oni koji su asimptomatski, bez bolova i narušene funkcije, oporaviti spontano sukladno fiziološkom neuromotoričkom razvoju, unatoč mišljenju brojnih stručnjaka da je potrebno liječenje, a da to nije znanstveno dokazano. Učinkovitost upotrebe ortoza za liječenje fleksibilno spuštenih stopala

nije jasno znanstveno dokazana. Kod rigidno spuštenih stopala kirurška je intervencija neophodna, no odgađa se u vrlo ranoj dobi i inicijalno pokušava liječiti konzervativno. Uz specijalista fizikalne medicine i rehabilitacije i fizioterapeuta potrebno je naglasiti važnost edukacije roditelja na koji način trebaju provoditi pasivne vježbe, budući da se aktivne vježbe u pedijatrijskoj dobi ne mogu izvoditi prije treće godine. Kod gotovo svih deformacija terapijske vježbe kao oblik konzervativnog liječenja ne samo da su indicirane, nego se moraju provoditi čak i u onih deformacija kod kojih su kirurške intervencije neophodne i nakon njih. Dokazana je učinkovitost vježbi istezanja te trodimenzionalne manualne terapije prema Barbari Zukunft-Huber pri liječenju deformacija stopala u djece.

Ključne riječi: deformacije stopala, spuštena stopala, ekvinovarus, vježbe, edukacija roditelja

SUMMARY

This work aims to address the topic of foot deformities in children, which are often encountered in clinical practice, and the treatment approach. The foot is a specific part of the locomotor system whose static role is carrying the body weight, and dynamic enabling movement. Foot malformations are characterized by anatomical defects during embryonic development. Deformities occur on a previously normally configured foot during the fetal period due to various factors. Foot deviations that appear during the first year throughout physiological musculoskeletal development represent variations and pass spontaneously. More severe deformities must be recognized promptly to prevent later functional complications, primarily in the gait kinematics. The most common foot deformities are congenital flat foot, adductus metatarsus, calcaneovalgus and clubfoot. It is important to recognize clinical features and conservative treatment modalities in terms of conventional passive therapeutic exercises and three-dimensional manual therapy. Despite the judgment of many specialists who have advocated treatment that has not been scientifically demonstrated, asymptomatic flexible flat feet recover naturally during physiological neuromotor development, with no discomfort or reduced function. The effectiveness of orthoses used for the treatment of flexible flat feet has not been scientifically proven. Surgical intervention of rigid flat foot is necessary, but it is postponed at a very early age and initial conservative treatment is proposed.

Along with physiatrists and physiotherapists, it is inevitable to emphasize parental education on how to perform passive exercises, since active exercises in pediatric age cannot be performed before the age of three. Even for defects that require surgery, therapeutic exercises are not only recommended

but also required to be performed both during and after the surgical procedure. The effectiveness of stretching exercises and three-dimensional manual therapy according to Barbara Zukunft-Huber has been proven.

Keywords: foot deformities, flat feet, clubfoot, exercises, parent education

UVOD

Biomehanika stopala i hoda

Kada govorimo o stopalu kao lokomotornom organu, potrebno je uzeti u obzir njegov evolucijski razvoj. Samo stopalo razvija se iz organa za hvatanje, te uspravnim stavom čovjeka dobiva sasvim nove funkcije, statičku i dinamičku. Statička je funkcija stopala da nosi težinu čitavoga tijela (1). Druga je je funkcija stopala dinamička, dakle ono se prilagođava podlozi, ublažava udarce o podlogu i omogućava nam kretanje. Potrebno je naglasiti tri uporišne točke koje su statički važne i u kojima se stopalo upire o podlogu – tuber kalkanei, glavica V. metatarzalne kosti i glavica I. metatarzalne kosti. Također, postoje i kinetičke točke stopala, a koje su ustaljene aktivnim mišićnim djelovanjem. To su pripojišta m. tricepsa sure, m. tibijalis anteriora i m. peroneus tercijusa. Između uporišnih točaka nalaze se lukovi stopala: medijalni i lateralni dio uzdužnog luka te prednji poprečni luk. Medijalni dio uzdužnog luka stopala počinje od medijalne kvržice petne kvrge i uzdiže se preko sustentakula kalkaneusa, talusa, navikularne kosti i kuneiformnih kostiju do glave I.-III. metatarzalne kosti. Naziva se i „pokretački luk“ jer djeluje pri hodu. Lateralni luk stopala počinje od lateralnog ruba tubera kalkanei, preko kalkaneusa, kuboidne kosti i ide do glavica IV.-V. metatarzalne kosti. Kako nosi najveći dio opterećenja stopala, naziva se i „uporišni luk“. Poprečni luk stopala oblikuju glavice prve i pete metatarzalne kosti te one jedine dotiču tlo (2). Lukovi stopala razvijaju se intrauterino, ali vidimo ih tek iza druge godine života kada se debljina masnog jastučića na tabanu djeteta smanji (1). Ukoliko postoji disproporcija između opterećenja i aktivne snage stopala, nastat će poremećaji statike stopala (2).

Prema različito formiranim tipovima lukova stopala raspoznavamo i različite konfiguracije stopala, poput udubljenog stopala (lat. *pes cavus* ili *excavatus*), spuštenog stopala (lat. *pes planus*), ili plantarno konveksnog stopala (lat. *pes convexus*). Kada govorimo o dinamičkoj funkciji stopala, prije svega, potrebno je spomenuti gornji i donji nožni zglob, koji udruženo čine kuglasti zglob u kojem se odvijaju kretanje u svim smjerovima. U gornjem nožnom zglobu oko poprečne osi moguće su isključivo dorzalna fleksija (primicanje dorzuma stopala prednjem kraju natkoljenice) i plantarna fleksija (kretanja suprotna dorzalnoj fleksiji) (1). U tom su zglobu kretanje reducirane jer on prenosi mnogo veće opterećenje po jedinici površine od bilo kojeg drugog zgloba u tijelu.

Zato su u donjem nožnom zglobu moguće kretnje koje doprinose prilagodbi stopala na neravni teren, a to su unutarnja rotacija udružena s adukcijom i vanjska rotacija udružena s abdukcijom (1). Tako prilikom dorzalne fleksije koja je udružena s abdukcijom i rotacijom prema van govorimo o everziji stopala, odnosno prilikom plantarne ekstenzije koja je udružena s adukcijom i rotacijom prema unutra govorimo o inverziji stopala (2). U gležnju stopalo može biti prirođeno ukočeno u različitim položajima. Ako je stopalo ukočeno u položaju najveće dorzalne fleksije, pa dolazi do upiranja samo o petu, riječ je o kalkaneus deformaciji stopala (lat. *pes calcaneus*). Suprotno tome, viseće stopalo (lat. *pes equinus*) jest kada je stopalo ukočeno pri najvećoj plantarnoj ekstenziji, s uporištem na prste pa dolazi do upiranja samo na prste (1, 2). Prilikom oslonca samo na medijalni rub stopala, stopalo je fiksirano u everziji te se radi o valgus deformaciji stopala (lat. *pes valgus*). Varus deformacija stopala (lat. *pes varus*) predstavlja deformaciju koju karakterizira fiksacija stopala u inverziji, a oslonac je na lateralnom rubu stopala (2).

Za čovjeka je karakterističan uspravan hod, koji je svima u osnovi jednak, uz poneke modifikacije unutar faza hoda za svaku pojedinu osobu. Fiziološki hod sastoji se od faze opterećenja stopala, koja počinje kontaktom pete s podlogom i završava odvajanjem prstiju od podloge, te od faze njihanja, koja obuhvaća razdoblje od odvajanja prstiju od podloge do kontakta pete s podlogom (1, 2).

PRIROĐENE ANOMALIJE STOPALA

Klinički entiteti koji se koriste u imenovanju patološkog izgleda stopala su malformacije i deformacije. Malformacije se javljaju u tijeku embrionalnog razdoblja i uzrokuju aplaziju ili hipoplaziju samoga stopala ili dijelova stopala, a deformacije se javljaju u fetalnom razdoblju na stopalu koje je prethodno normalno konfigurirano (3). Prirođene anomalije stopala razlikujemo prema patomorfološkim karakteristikama, te se dijele u tri skupine: poremećaji formacije stopala, poremećaji segmentacije stopala i miješani poremećaji. Pri poremećaju formacije stopala ne razvijaju se (aplazija) ili se djelomično razvijaju (hipoplazija) dijelovi stopala, primjerice rascijepljeno/rakovsko stopalo (lat. *pes fissus*), hipertrofija stopala (lat. *hypertrophia pedis*), makrodaktilija (lat. *macroductylia*). Sindaktilija (lat. *syndactylia*) primjer je poremećaja segmentacije, a u polidaktiliji (lat. *polydactylia*) došlo je do prekomjernog dijeljenja segmenata (2). Tijekom prve godine života djeteta moguća su odstupanja od urednog i očekivanog mišićno-koštanog razvoja, a najčešće su to prolazne varijacije. Kod mnogih odstupanja dolazi do spontane rezolucije bez potrebe za liječenjem, o čemu je potrebno informirati roditelje i time smanjiti njihovu zabrinutost, ali isto tako i potaknuti ih na njihovu aktivnu ulogu u praćenju istih. S druge strane, postoje deformacije

koje, ako se pravovremeno ne dijagnosticiraju i liječe, mogu ostaviti trajne posljedice, a posljedično tome stopalo može postati trajno disfunkcionalno. Uloga liječnika specijalista fizikalne medicine i rehabilitacije je upravo u tom prepoznavanju i pravovremenoj intervenciji (4).

Metatarzus aduktus stopala

Metatarzus aduktus stopala (lat. *pes metatarsus adductus*, skr. PMA) jedna je od najčešćih deformacija stopala u djece, u kojoj dolazi do adukcije kostiju metatarzusa u Lisfrancovom zglobu (lat. *articulatio tarsometatarsalis*, skr. ATMT). Češće se javlja u prvim tjednima života nego odmah po rođenju, kao samostalna deformacija ili najčešće s razvojnim poremećajima kuka. Etiološki još uvijek nije jasan uzrok PMA, a navodi ih se nekoliko: mehanički pritisak stopala o stijenku maternice intrauterino, slabost peronealne muskulature, ili nastaje kao postpartalni posturalni deformitet uslijed namještanja djeteta u pronacijski položaj s natkoljenicama u unutarnjoj rotaciji i stopalima u adukciji. Dijagnoza se postavlja kliničkim pregledom, a radiološka snimka služi za dokumentiranje zatečenog stanja (1). U PMA postoji medijalna devijacija prednjeg i srednjeg dijela stopala u odnosu na stražnji dio koji ostaje u srednjem položaju, a sama deformacija je isključivo u poprečnoj ravnini. Izgled stopala se mijenja na način da mu je medijalni rub konkavan, a lateralni konveksan i na lateralnom rubu prominira baza V. metatarzalne kosti te postoji varus položaj palca. Kako je deformacija ograničena isključivo na ATMT, za razliku od ekvinovarus stopala (lat. *pes equinovarus*, skr. PEV) kretnje u gležnju su slobodne (1, 3, 4).

Težina deformacije pri PMA klasificira se prema Blecku kao blaga, umjerena ili teška ovisno o mjestu prolaska središnje linije pete (3). Kod normalnog stopala središnja Bleckova linija pete prolazi kroz središnju liniju II. prsta. Pri blagoj deformaciji središnja Bleckova linija pete prolazi kroz središnju liniju III. prsta, pri umjerenj središnja Bleckova linija pete prolazi kroz središnju liniju između III. i IV. prsta, a pri teškoj središnja Bleckova linija pete prolazi kroz središnju liniju IV. prsta (3, 4).

Težina deformacije može se klinički procijeniti i fleksibilnošću prednjeg dijela stopala. Kod fleksibilnog MTA prednji dio stopala može se abducirati i izvan neutralnog položaja, pri čemu će se središnja linija pete ispraviti i proći kroz središnju liniju II. prsta. U djelomično fleksibilne deformacije prednji dio stopala može se abducirati do neutralnog položaja, a pri krutoj deformaciji medijalni se dio stopala ne može abducirati niti se središnja Bleckova linija pete može ispraviti (4). Liječenje ove deformacije uglavnom je konzervativno i mora započeti što ranije, prije nego dijete samostalno prohoda (1). Konzervativno liječenje uključuje vježbe istezanja fleksora prema edukaciji fizioterapeuta koje višekratno svakodnevno provode educirani roditelji, a

uključuje abdukciju prednjeg dijela stopala uz kontrolu položaja stražnjeg dijela stopala (5). U konzervativno liječenje uključeno je i zadržavanje korigiranog položaja stopala sadrenim udlagama koje se ovisno o dobi djeteta postavljaju ispod ili iznad koljena, a kojemu se pristupa kada vježbe nisu rezultirale zadovoljavajućom korekcijom (1). U širokoj su upotrebi i tzv. Bebox cipele te Wheaton steznik, za čiju se upotrebu smatra da ima manje komplikacija u usporedbi s ostalima (6). Kirurška intervencija kao oblik liječenja primjenjuje se rijetko, i to ako je konzervativno liječenje bilo neuspješno ili je dijete staro više od 4 godine. Postoje različiti kirurški pristupi, pri čemu se preferiraju manje invazivni zahvati kako bi cijeljenje rane bilo što bolje (3).

Prirođeni ekvinovarus stopala

Prirođeni ekvinovarus stopala (lat. *pes equinovarus congenitus*, skr. PEV) najčešća je prirođena deformacija stopala i ujedno jedan od najčešćih kongenitalnih mišićno-koštanih deformiteta. Idiopatski kongenitalni PEV javlja se kod inače zdrave novorođenčadi i nepoznate je etiologije, te je tipično izolirana abnormalnost, a treba ga razlikovati od sindromskog i neurogenog ekvinovarususa koji su rjeđe zastupljeni, kompleksniji za liječenje i imaju veću stopu recidiva tijekom i nakon liječenja. Najblaži oblik je malpozicijski, gdje se stopalo manipulacijom može dovesti u neutralan položaj (1, 7). Oko 50 % PEV-a je jednostrano, a 50 % obostrano, dvaput je češći u muškog spola te se češće javlja u prvorodene djece (8). Ako se javlja udruženo s drugim anomalijama lokomotornog sustava, često su to razvojni poremećaj kuka ili tortikolis (1). Etiološki, riječ je o interakciji okolišnih (roditelji pušači, pretilost majke) i genetskih čimbenika (transkripcijski put PITX1-TBX4 koji je izražen u donjim ekstremitetima i važan za normalan razvoj, udruženost s ostalim genetskim sindromima poput Edwardsova ili Di Georgeova sindroma, 33-postotna šansa da i drugi jednojajčani blizanac ima PEV) (8).

Dijagnosticira se ultrazvučnim pregledom intrauterino ili kliničkim pregledom po rođenju (8). Vanjski oblik stopala određuju četiri ključne komponente sažete u akronimu CAVE: 1) srednji dio stopala ima visoki luk tzv. kavus komponenta (lat. *cavus*), 2) adukcija prednjeg dijela stopala (lat. *adductus*), 3) položaj pete koja je u inverziji (lat. *varus*), pa je klinički vanjski rub stopala spušten, a unutarnji rub podignut, te 4) plantarna fleksija gležnja i pete, tzv. ekvinus komponenta (lat. *equinus*) (1, 7).

Osnovna patofiziologija leži u subluksaciji talonavikularnog zgloba, gdje se u uznapređaloj deformaciji navikularna kost nalazi medijalno uz glavu talusa, a ne ispred njega (1). Liječenje Ponsetijevom metodom danas je standard u liječenju PEV-a, kako idiopatskog tako i teratološkog, s nešto lošijim rezultatima i učestalijim recidivom potonjeg (7). Cilj liječenja je plantigradna pozicija stopala i istežanje skraćениh mekotkivnih struktura (1). Ova metoda

sastoji se od tri faze. Prva faza uključuje manipulaciju i tjednu serijsku korekciju stopala postavljanjem sadrenih udloga (gipsanje) iznad koljena, a započinje u neonatalnom razdoblju između prvog i trećeg tjedna starosti. Obično se postupak gipsanja ponavlja petog i osmog tjedna. Prvim gipsanjem ispravlja se kavus komponenta stopala, a trećim i četvrtim varus i aduktus komponente. U drugoj fazi, kada su ispravljene sve deformacije osim komponente ekvinsa, radi se tenotomija Ahilove tetive. Tenotomija je u dojenčadi obično perkutana u lokalnoj anesteziji, a u starije djece u operacijskoj sali u općoj anesteziji. Odmah nakon učinjene tenotomije postavlja se završna sadrena udloga kojom je dijete opskrbljeno tri tjedna. Tenotomiju zahtijeva čak 90 % dojenčadi budući da je kod jake plantarne fleksije ona skraćena. Treća, ujedno i najvažnija faza nastavlja se nakon uklanjanja postenotomijskog gipsa. To je faza stezanja kada je dijete opskrbljeno ortozom za abdukciju, koju sačinjavaju dvije cipele ili udloge povezane šipkom i pozicioniraju stopala u širini ramena te u položaju dorzalne fleksije. Ortoza se nosi 23 sata tijekom prva tri mjeseca života, a potom noću i za vrijeme spavanja do pete godine života.

Naglasak u ovoj fazi je edukacija roditelja pri plasiranju ortoze za abdukciju stopala jer postoje snažni dokazi da je loša usklađenost s ortozom povezana s kasnijim recidivom od PEV-a. Stoga je osim edukacije potrebno motivirati i pružiti podršku roditeljima s obzirom na to da nije lako držati dijete u ortozu svaku noć tijekom četiri godine. Recidivi deformacije nakon liječenja Ponseti metodom javljaju se u 8 % do 56 % slučajeva i to u 6 % obitelji koje su dovršile fazu stezanja (engl. *bracing*) i u 80 % obitelji koje nisu uspjele dovršiti fazu stezanja. Recidiv označava ponovnu pojavu bilo koje od komponenti deformacije, a najčešće je prvi znak recidiva pojava ekvinske komponente, pri čemu se razvija hod prema unutra (engl. *intoeing gait*) s adukcijom prednjeg dijela stopala i varus komponentnom pete. Recidivi se dobro liječe ponavljanjem Ponseti metode, a u 5-20 % slučajeva kada je liječenje neuspješno ili se razviju komplikacije u obliku razvoja dinamičke supinacije stopala zbog mobilizacije potrebno je kirurško liječenje – transfer tetive m. tibijalisa anteriora (7, 8).

Kalkaneovalgus stopala

Kalkaneovalgus stopala (lat. *pes calcaneovalgus*) prirođena je deformacija stopala koja može biti uzrokovana djelovanjem mehaničkih sila na stopalo intrauterino i tada govorimo o malpozicijskom kalkaneovalgusu stopala. Treba ga razlikovati od onog koji nastaje kao posljedica neuromišićne neravnoteže prednje i stražnje skupine mišića potkoljenice. Dijagnoza se postavlja temeljem kliničke slike, a to je stopalo u položaju dorzalne fleksije, everzije i abdukcije. Može postojati i hiperekstenzija prstiju kao posljedica kontrahiranih tetiva i skraćenih mekotkivnih struktura dorzuma stopala. Ponekad

vidimo i luksirane peronealne tetive ispred lateralnog maleola. Malpozicijski pes kalkaneovalgus je pasivno korektibilan i ima dobru prognozu. Ponekad se korigira spontano, a najčešće uslijed vježbi istezanja koje provode roditelji nakon stručno vođene i pravilno usmjerene prezentacije i edukacije od strane fizioterapeuta. Kod neuromišićne neravnoteže koja je prognostički nepovoljnija može se učiniti transpozicija hvatišta m. tibijalisa anteriora na Ahilovu tetivu ili trostruka artrodeza (1).

Prirođeni varus nožnog palca

Prirođeni varus nožnog palca (lat. *hallux varus congenitus*) rijetka je prirođena deformacija karakterizirana medijalnom devijacijom proksimalne falange palca u metatarzofalangealnom zglobu i skraćenje I. metatarzalne kosti, što se na radiološkoj snimci vidi kao „minus“ varijanta metatarzalnog indeksa. Odnos duljine prve i druge metatarzalne kosti označuje se kao metatarzalni indeks, pri čemu je „minus“ metatarzalni indeks ako je prva metatarzalna kost kraća od druge, „plus“ metatarzalni indeks ako je prva metatarzalna kost duža od druge, a ako su iste duljine govorimo o „plus-minus“ metatarzalnom indeksu (2). Pojavljuje se samostalno ili u sklopu drugih prirođenih deformacija stopala, kao što je polisindaktilija ili kompleksnih deformacija kostura. Može biti izražena kao vrlo blaga deformacija ili do gotovo 90° deformacije. Liječenje ove deformacije, ovisno o njezinoj kliničkoj ekspresiji i utjecaju na normalnu funkciju stopala pri hodu i igri djeteta, uvijek je kirurško. Sastoji se od osteotomije I. metatarzalne kosti i opuštanja mekotkivnih struktura (1, 10).

Prirođeni čekićasti prst

Prirođeni čekićasti prst (lat. *digitus malleus congenitus*) jedna je od češćih prirođenih deformacija prednjeg dijela stopala, a označava pojavu fleksijskih kontraktura u interfalangealnim zglobovima. Posljedica je neravnoteže u snazi dubokih i površnih mišića koji okružuju metatarzofalangealne zglobove (10). Najčešće zahvaća posljednja tri prsta (1). Kako nožni prsti doprinose ravnoteži stopala i sudjeluju u raspodjeli sila pritiska, tako njihova deformacija može promijeniti obrazac hoda, dovesti do kompenzacijskih mehanizama pri hodu, žuljevith tvorbi, bolova (10). Zato je važno provesti liječenje koje je u prvom redu konzervativno, a uključuje nošenje adekvatnih ortopedskih cipela, jastučića za prste ili pak nošenje ortoze, te provođenje vježbi istezanja. Kirurškoj intervenciji pribjegava se ako konzervativno liječenje nije dovelo do željnih rezultata (10).

Spuštena stopala u djece

Spuštena stopala (lat. *pedes plani*) u djece česta su pojava, no izostanak međunarodnih smjernica, heterogenost u definiciji, podjelama i mjerenjima te različiti pristupi liječenja čine ih vrlo izazovnim za dijagnozu i liječenje (11).

Kao što smo spomenuli u uvodnom dijelu, stopalo se sastoji od uzdužnog i poprečnog svoda koji nastaju intrauterino, no postaju vidljivi smanjenjem debljine masnog jastučića na plantarnoj strani stopala u djeteta (1). Medijalni uzdužni svod postaje vidljiv između 4. i 5. godine života, kao posljedica samog smanjenja debljine masnih jastučića, ali i općenito sazrijevanja i učvršćivanja koštanih i ligamentarnih komponenti, te jačanja površnih i dubokih mišića stopala, koji zajedno pridonose strukturi i održivosti medijalnog uzdužnog svoda stopala. Iz gore navedenih razloga mnogi će autori navoditi kako su blago spuštena stopala u ranoj dobi zapravo fiziološka varijacija normalnog stopala, a ne deformacija, ako nema pojave boli ili disfunkcije (11). Postoji nekoliko klasifikacija spuštenog stopala u djece. Načelno možemo ih podijeliti u dvije osnovne skupine: elastično spušteno stopalo te rigidno spušteno stopalo (1). Spušteno stopalo i fleksibilno spušteno stopalo odnose se na elastično stopalo, a prirodno valjkasto stopalo (lat. *talus verticalis congenitus*) i tarzalna koalicija odgovaraju rigidnom spuštenom stopalu. Kod elastično spuštenog stopala poremećaj je na razini tetiva i ligamenata, koje je stopa pasivno korektibilno, a klasificira se u četiri stupnja prema plantogramu (0-3). Nulti se stupanj odnosi na uredan nalaz te nema opterećenja ispod medijalnog svoda; kod prvog stupnja postoji proširenje zone opterećenja ispod medijalnog uzdužnog svoda; kod drugog stupnja dolazi do pomaka zone opterećenja pod talus te kod trećeg stupnja dolazi do pronacije cijelog stopala, abdukcije prednjeg dijela i kompletnog pomaka zone opterećenja prema medijalno (1).

Fiziološki spušteno stopalo

Kada dijete stoji na punim stopalima, uzdužni su svodovi spušteni, a pete su u valgus položaju. Etiološki riječ je o pojačanoj anteverziji proksimalnog dijela femura, pa dijete hoda sa stopalima uvrnutima unutra. Kako se pri tom hodu dijete može saplesti u vlastita stopala, ona se izvrću prema van. Ako se dijete podigne na prste, formira se uzdužni svod, a peta se pomiče u varus položaj. Također, pri dorzifleksiji palca dolazi do formiranja uzdužnog svoda stopala. Liječenje ovog kliničkog entiteta nije potrebno, izuzev općih uputa: hodanje bosonogo po prirodnim površinama, po neravnim podlogama ili senzornim podlogama, kontroliranje prekomjerne tjelesne mase. Propisivanje ortopedskih uložaka čak može biti i na štetu i dovesti do inaktivnosti i hipotrofije malih mišića stopala (1).

Fleksibilno spušteno stopalo

Osobine fleksibilnog spuštenog stopala jesu spušteni medijalni uzdužni svod stopala, valgus položaj pete, pronacija prednjeg dijela stopala te skraćivanje Ahilove tetive. Posljedica potonjeg može biti i ograničen opseg dorzalne fleksije (1). Kao uzrok navodi se više razloga uz nejasnu točnu etiologiju, no

opće je prihvaćeno da se uzrokom smatra pretjerana fleksibilnost uzdužnog svoda i hiperotilitet subtalarnog zgloba (12). Fleksibilno spuštено stopalo uglavnom ispunjava svoju funkciju, nije bolno i dobro se prilagođava podlozi. Dijagnoza se postavlja temeljem kliničkog pregleda, no izostanak formiranja longitudinalnog medijalnog svoda na plantogramu djece od 3. do 6. godine je fiziološka. Ako tijekom prohodavanja postoji povećano opterećenje pod longitudinalnim medijalnim svodom, odnosno veće nego pod lateralnim, dijagnoza se postavlja ranije. Kliničkim pregledom utvrđuje se prisutnost bolnosti, a u izraženim oblicima spuštenoga stopala radiološkom dijagnostikom isključuju se pridružene patološke promjene, kao što su primjerice tarzalna koalicija i kongenitalni vertikalni talus (1).

Literaturni podaci u vezi liječenja nisu konzistentni, no većina dokumentira da se asimptomatska deformacija, drugim riječima bezbolna bez sklonosti rigiditeta, spontano rješava tijekom prvog desetljeća života, kada se uzdiže longitudinalni medijalni svod stopala i to kroz tri faze. Prva faza započinje neuromotoričkim razvojem tijekom koje se poboljšava i postiže fina motorička kontrola distalnih skupina mišića potkoljenice. U drugoj se smanjuje fiziološka labavost zglobova, koja inače doseže vrhunac u dobi od 2. do 3. godine (3).

U trećoj fazi odvija se okoštavanje struktura stopala, čime se postiže veća stabilnost samog stopala kao nosioca tjelesne težine (1,12). Unatoč nedostatku znanstvenih dokaza u korist liječenja asimptomatskog fleksibilnog spuštenog stopala, ono se zagovara godinama (12, 13). Što se tiče propisivanja ortotičkih pomagala, svakako je najprije potrebna točno postavljena indikacija jer propisivanje istih u primjerice fleksibilnog spuštenog stopala sa skraćenom Ahilovom tetivom može čak pogoršati simptome. Naime, pri skraćenju Ahilove tetive ograničena je dorzalna fleksija, a ortotičko pomagalo pak, koje je dizajnirano za invertiranje subtalarnog zgloba, podizanjem prednjeg kraja talusa naići će na otpor i povećati pritisak ispod glave talusa te tako pogoršati postojeći pritisak i bol (13).

Do danas nema čvrsto utemeljenih dokaza koji govore u prilog učinkovitosti ortoza za stopala kod djece s asimptomatskim spuštenim stopalima (14). Ako postoji simptomatsko fleksibilno spuštено stopalo praćeno skraćenjem Ahilove tetive, indiciraju se pasivne vježbe istežanja Ahilove tetive koje nakon edukacije fizioterapeuta svakodnevno provode roditelji kod vrlo male djece, a kod starije djece roditelji ih nadziru. Istežanje se izvodi s ekstendiranim koljenom i subtalarnim zglobovom u neutralnom položaju ili u blagoj inverziji, kako bi se izbjegla dorzifleksija i everzija subtalarnog zgloba, te postigao fokus na talokruralni zglob (13). Kirurško liječenje rezervirano je za vrlo teške oblike s prisutnim bolovima i rigiditetom (11).

Prirodno valjkasto stopalo

Prirodno valjkasto stopalo (lat. *talus verticalis congenitus*) pripada skupini rigidnog spuštenog stopala, a karakterizira ga ekvinus komponentna i valgositet stražnjeg dijela stopala, dorzalna fleksija srednjeg dijela stopala i abdukcija prednjeg dijela stopala (15).

To je rijetka deformacija stopala koja može biti samostalna ili u sklopu drugih bolesti poput artrogripoze, meningomijelokele, Marfanova sindroma, o čemu ovisi težina kliničke slike. Kliničku sliku određuje dorzalna i lateralna dislokacija navikularne kosti u odnosu na glavu talusa. Prilagodba talusa na pomak navikularne kosti odnosi se na dorzalno poravnanje glave i vrata talusa, pri čemu je sam talus orijentiran okomito s glavom prema dolje, pa je uzdužna os talusa gotovo paralelna s uzdužnom osi tibije, a talonavikularni zglob je posljedično subluksiran katkad i luksiran. Dijagnoza se postavlja temeljem kliničke slike i radioloških snimki stopala, pri čemu je lateralna snimka pri maksimalnoj plantarnoj ekstenziji od najvećeg značaja za procjenu rigidnosti talonavikularne dislokacije, no treba uzeti u obzir da u novorođenačkoj dobi *os naviculare*, *os cuboideum* te *ossa cuneiforme* još nisu okoštale pa postavljanje dijagnoze temeljem radiološke snimke predstavlja svojevrsan izazov (1, 15).

Liječenje ove deformacije je složeno, budući da je osnova liječenja pozicioniranje zgloba u normalan anatomski položaj, i ono se mijenjalo tijekom godina. Aktualna literatura zagovara minimalno invazivni pristup nasuprot prijašnjim tradicionalnim kirurškim pristupima oslobađanja mekih tkiva koji su imali opsežne komplikacije. Najprije se podliježe manualnoj manipulaciji, koja uključuje nježno istezanje stopala u položaju plantarne ekstenzije, adukcije i inverzije te se suprotnim palcem vrši protupritisak i time se talus lagano pomiče dorzalno i lateralno, na taj se način zglob „otvara“ i sprečava kompresija dorzalno pomaknute navikularne kosti u talus. Nakon manipulacije slijedi tzv. reverzna Ponseti metoda, kojom se stopalo održava u željenom položaju sadrenim udlagama koje se oblikuju oko glave talusa, maleola i iznad kalkaneusa s koljenom flektiranim pri 90°. Gipsanje se ponavlja svakih 1-2 tjedna, a potrebno je oko 5 ponavljanja za željeni učinak te je najbolje da se ono počinje unutar prvih nekoliko mjeseci života. Kirurško liječenje odgađa se dok dijete ne navrší 12 mjeseci života i tada se pristupa stabilizaciji talonavikularnog zgloba pomoću Kirschnerovih žica, te potom perkutano tenotomija Ahilove tetive kako bi se riješila dugotrajna ekvinus komponenta. Nakon kirurške korekcije nosi se sadrena udlaga. Uspjeh liječenja, dakako, ovisi o suradnji pacijenta i roditelja (15).

Tarzalna koalicija

Tarzalna koalicija nastaje tijekom embrionalnog razvoja, zbog neuspješne segmentacije između dvije ili više kostiju stopala na mjestu gdje se ne razvije zglobni rascjep (engl. *joint cleft*) Ovisno o vrsti tkiva koja povezuje

kosti abnormalnost se javlja u obliku sindezmoza, sinhondroza ili sinostoza, a najčešće su (90 %) srašteni talus i kalkaneus ili kalkaneus i navikularna kost. Vodeći simptom u tarzalnoj koaliciji je bol pri fizičkoj aktivnosti koja se smanjuje u mirovanju. Simptomi se javljaju u fazi osifikacije prethodnog hrskavičnog spoja (tijekom drugog desetljeća života). Opetovana uganuća gležnja mogu također pobuditi sumnju na ovu deformaciju. U kliničkoj slici potrebno je fokusirati se na ograničeni opseg pokreta u stražnjem i srednjem dijelu stopala, a može se vidjeti valgus ili kavus komponenta stopala. Dijagnoza se postavlja temeljem radiološke snimke, CT-a ili MR-a ovisno o prirodi sveze. Prva linija liječenja kod simptomatskog bolesnika je neoperativno liječenje tijekom 6 mjeseci, a uključuje stabilizaciju stopala u neutralnom ili varus položaju, ortopedska pomagala, nesteroidne protuupalne lijekove, gips za hodanje. Kirurško liječenje indicirano je kada konzervativni tretmani nisu polučili rezultate, a najčešće se pristupa otvorenoj resekciji koalicije (1, 15).

NOVE METODE LIJEČENJA PRIROĐENIH DEFORMACIJA STOPALA U DJECE

Trodimenzionalna manualna terapija stopala

Riječ je o trodimenzionalnoj manualnoj terapiji za liječenje deformacija stopala u djece, a koju je osmislila njemačka fizioterapeutkinja Barbara Zukunft-Huber. Ovaj terapijski modalitet temeljen je na neurofiziološkom razvoju motorike djeteta koja uzima u obzir urođene globalne obrasce pokreta već od prvih mjeseca života. Zasniva se na trodimenzionalnoj prirodi stopala, gdje se u obzir uzima ne samo duljina stopala, već i njegova širina i visina. Cilj terapije je mobilizacija mekih tkiva i uklanjanje mišićnih kontraktura, što naposljetku rezultira vraćanjem primjerenog opsega pokreta u zglobovima stopala. Mobilizacija mekih tkiva izvodi se u početnom položaju na temeljima općih obrazaca u tri ravnine, od kuka do stopala. Osnovni princip terapije je određivanje neutralnog položaja zgloba (kako bi se zglobna čahura olabavila) prije samog početka pasivne mobilizacije zgloba. Ova je vrsta terapije individualna, prilagođena svakom djetetu, a izvodi se u nekoliko faza. Primjerice, liječenje spušenog stopala i ekvinovarus stopala odvija se u 4 faze (17, 18). Kod aduktus deformiteta stopala najprije se stopalo flektira u tabanu i postavi u supinaciju, zatim se istežu skraćeni mišići na medijalnom dijelu tabana. Potom slijedi istezanje mišića auktora na način da je kuk rotiran prema testiranoj strani, koljeno flektirano pod pravim kutom, stopalo flektirano u tabanu i supinirano, i pritom se uhvati distalni dio bedra i ispruži u uzdužnoj osi prema koljenu (17). Učinkovitost navedene metode nedavno je potvrdila jedna poljska studija, gdje je 50-ero djece u dobi od 4-6 godina s deformacijama stopala liječeno spomenutom metodom kako je opisano. Učinci terapije procijenjeni su temeljem izračuna mjerenja kutova stopala

digitalnim podoskopom prije i poslije terapije. Primjena trodimenzionalne terapije prema Barabari Zukunft-Huber u djece sa spuštenim stopalima, udubljenim stopalima i uvrnutim stopalima pozitivno je utjecala na korekciju deformacije stopala. Kod spuštenog stopala povećao se Clarkeov kut (kut koji se određuje s dvije ravne linije: prva prolazi kroz unutarnji rub stopala, a druga kroz dvije točke: kroz medijalnu točku metatarzalne kosti i točku određenu najvećom udubljenošću otiska stopala u smjeru prednjeg dijela stopala), kod udubljenog on se smanjio, a kod uvrnutog stopala čija se težina klasificira po Blecku terapija je rezultirala smanjenjem težine deformacije prema ljestvici (17).

ZAKLJUČAK

Ovim stručnim radom obuhvaćene su neke od najčešćih deformacija stopala u djece koje se susreću u kliničkoj praksi. Svrha je na vrijeme prepoznati deformaciju stopala, pravovremeno započeti liječenje i prevenirati moguće posljedice u smislu različitog stupnja poremećaja funkcije stopala. Dvije najčešće deformacije su metatarsus aduktus stopala i prirodni ekvinovarus stopala. Potrebno je pristupiti liječenju, konzervativnom ili kirurškom sukladno medicinskoj indikaciji, što ranije, svakako prije samostalnog prohodavanja, kako bi se na vrijeme uspostavila estetska komponenta i funkcionalnost stopala, što pridonosi pravilnoj kinematici hoda.

KRATICE

m. – musculus (lat.)

PMA – pes metatarsus adductus (lat.)

art. – articulatio (lat.)

PEV – pes equinovarus (lat.)

LITERATURA

1. Tudor A, Šestan B. Dječja ortopedija. Zagreb: Medicinska naklada. 2012:119-37.
2. Keros P, Pećina M. Funkcionalna anatomija lokomotornog sustava. Zagreb: Ljevak. 2020:291-334.
3. Rampal V, Giuliano F. Forefoot malformations, deformities and other congenital defects in children. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2020;106(1):S115-23.
4. Bent MA, Stork NC, Nemeth BA. The diagnosis and management of common childhood orthopedic disorders: An update. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care.* 2020;50(10):100884.
5. Williams CM, James AM, Tran T. Metatarsus adductus: Development of a non-surgical treatment pathway. *J Paediatr Child Health.* 2013;6;49(9):428-33.
6. Karimi M, Kavyani M, Tahmasebi R. Conservative treatment for metatarsus adductus, a systematic review of literature. *J Foot Ankle Surg.* 2022;1;61(4):914-9.

7. Cady R, Hennessey TA, Schwend RM. Diagnosis and treatment of idiopathic congenital clubfoot. *J Pediatr.* 2022;31;149(2):e2021055555.
8. Hopwood S, Khan F, Kemp J, Rehm A, Ashby E. Clubfoot: an overview and the latest UK guidelines. *Br J Hosp Med.* 2023;16;84(1):1-7.
9. Samelis PV, Kolovos P, Nikolaou S, Samelis VP, Markeas NG. Primary congenital hallux varus: a step-cut surgical approach. *Cureus.* 2022;14(8).
10. Schrier JC, Verheyen CC, Louwerens JW. Definitions of hammer toe and claw toe: an evaluation of the literature. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2009;99(3),194-97.
11. Manuel Vergillos Luna, Khal AA, Milliken KA, Solla F, Virginie Rampal. Pediatric flatfoot: is there a need for surgical referral? *J Clin Med.* 2023;1;12(11):3809-9.
12. Ueki Y, Sakuma E, Wada I. Pathology and management of flexible flat foot in children. *J Orthop Sci.* 2019;24(1):9-13.
13. Mosca VS. Flexible flatfoot in children and adolescents. *J Child Orthop.* 2010;4(2):107-21.
14. Evans AM, Rome K, Carroll M, Hawke F. Foot orthoses for treating paediatric flat feet. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022;26;2022(1).
15. Day J, Murray RS, Dance S, Peagler CL, Tabaie S. Congenital vertical talus: an updated review. *Cureus.* 2023; 24;15(9):e45867.
16. Docquier PL, Maldaque P, Bouchard M. Tarsal coalition in paediatric patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019;1;105(Suppl1):S123-31.
17. Szandafa J, Aniško B, Wójcik M. Application of the threeplane method according to Barbara Zukunft-Huber in children with foot defects. *Pol J Physiother.* 2024;2;24(3):100-4.
18. Stecko M, Wawryków A, Korabiusz K, Fabian-Danielewska A, Janik I. Foot defects in infants and children and three-plane manual therapy. *J Phys Educ Sport.* 2018;8(10):50-56.