



## RAVNO STOPALO U DJECE

ASIJA ROTA ČEPRNJA<sup>1</sup>, MLADENKA PARLOV<sup>1</sup>, SANDRA KUZMIČIĆ<sup>1</sup>, VESNA BILANDŽIĆ<sup>2</sup>, MARINA ROTA<sup>3</sup>, TONI ČEPRNJA<sup>4</sup>

*Ravno stopalo je stopalo s većom dodirnom površinom s podlogom zbog smanjenje visine ili potpune odsutnosti medijalnog svoda. Ravno stopalo se najčešće dijeli na patološko, kruto ravno stopalo i fiziološko, fleksibilno ravno stopalo. Patološko spuštano stopalo pokazuje određeni stupanj ukočenosti i značajno ograničenje pokreta subtalarnog zgloba. Često uzrokuje poteškoće i obično zahtijeva konzervativno ili kirurško liječenje. Fiziološko fleksibilno ravno stopalo je pomično i mekano, predstavlja više kozmetički nego funkcionalni problem. Ono čini ~95% slučajeva ravnih stopala u djece i pretežno je asimptomatsko. U asimptomatskih pacijenata nema dokaza koji bi poduprli preventivnu ulogu uložaka, ortoza ili operacija s ciljem odgađanja ili uklanjanja eventualnih budućih simptoma. Rano postavljanje uložaka, koji podržavaju svod stopala ne utječe na njegovu visinu u kasnijoj dobi. Teški oblici fleksibilnog ravnog stopala tijekom vremena mogu izazivati bolove i funkcionalne probleme i tada zahtijevaju liječenje. Općenita preporuka za prevenciju ravnog stopala je održavanje prirodnih obrazaca kretanja u dojenačkoj dobi, koji će omogućiti pravilan razvoj svodova te hodanje bez obuće, i reguliranje tjelesne težine. Unatoč širokoj rasprostranjenosti, u literaturi nema usuglašenih klasifikacija i smjernica za liječenje dječjeg ravnog stopala te je potrebno provesti daljnja istraživanja s ciljem postavljanja univerzalnih smjernica za klasifikaciju, dijagnozu, prevenciju i liječenje ravnih stopala u djece.*

Ključne riječi: DJECA, RAVNO STOPALO, RIGIDNO, FLEKSIBILNO, LIJEČENJE

Ravno stopalo je stopalo koje zbog smanjene visine ili potpune odsutnosti medijalnog svoda ima veću dodirnu površinu s podlogom (1, 2). Ravna stopala u dječjoj dobi i zabrinutost zbog mogućih problema s hodaњem u kasnijoj životnoj dobi, jedan su od najčešćih razloga zbog kojih roditelji svoje dijete odvođe na liječnički pregled liječniku (1).

### Klasifikacija

Ne postoji univerzalno prihvaćen klasifikacijski sustav dječjeg ravnog stopala. Pojedine studije sugeriraju klasifi-

kaciju na temelju otiska stopala, pojedine na temelju omjera širine pete i luka, radiografskih mjerenja, ili na temelju subjektivne procjene (3-8). U literaturi, pedijatrijsko ravno stopalo najčešće se dijeli na:

- fiziološko, fleksibilno ravno stopalo;
- patološko, kruto ravno stopalo (9).

Fiziološko ravno stopalo je fleksibilno, mekano i predstavlja varijaciju normalnog razvoja (9). Oblici fiziološkog ravnog stopala su: razvojno ravno, valgusno stopalo i fleksibilno, hipermobilno spuštano stopalo (1, 9). Patološki spuštano stopalo pokazuje određeni stupanj ukočenosti, i obično zahtijeva liječenje (3, 9). Najčešći oblici patološki spuštenog stopala su: tarzalna koalicija (talokalkanealna, kalkaneonavikularna), kongenitalni vertikalni talus, neurološko spuštano stopalo, presječena tetiva stražnjeg goljeničnog mišića, neoplastično, reumatološko i posttraumatsko (1, 9-11).

### Razvoj svodova stopala

Stopalo novorođenčeta je fleksibilno stopalo, a masni jastučić je dominantna struktura srednjeg dijela njegovog plantarnog luka (3). Tijekom prve godine života, u sklopu normalnog razvoja dojenčeta izvodi pokrete potrebne pripremi stopala za opterećenje i razvoj svodova (12). Vođeno je globalnim obrascima kretanja, što znači da dojenčeta koje hvata predmete dlanom na kraju trećeg mjeseca života izvodi i pokrete hvatanja stopalima (13). Prilikom hvatanja stopalima, u leđnom položaju, noge se savijaju u kuku i koljenu, kukovi su u vanjskoj rotaciji i abdukciji uz supinaciju stopalima (12). Odiže se medijalni rub stopala i formiraju se svodovi. U potrbušnom položaju, krajem trećeg mjeseca života, noge dojenčeta su također u vanjskoj rotaciji i abdukciji uz flektirana koljena, a stopala supinirana i dodiruju se (12). U dobi od šest mjeseci, dojenčeta se rotira. Postavlja se u bočni položaj (iskorak u ležećem položaju). Priležeća noga je ekstenzirana, a gornja flektirana u kuku i koljenu, stopalo je u dorzalnoj fleksiji. Taj polo-

<sup>1</sup>Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom, Klinički bolnički centar Split, Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija

<sup>2</sup>Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom, Klinički bolnički centar Split

<sup>3</sup>Hitni interni prijem, Klinički bolnički centar Split

<sup>4</sup>Klinički zavod za patologiju, sudsku medicinu i citologiju, Klinički bolnički centar Split

Adresa za dopisivanje:

Asija Rota Čepnja, dr. med., specijalist fizijatar  
21000 Split, Vukovarska 95

E-mail: arotaceprnja@hotmail.com

žaj predstavlja prvo statičko opterećenje stopala (12). Počinje koristiti stopala za održavanje ravnoteže. Tako se postupno ostvaruje pretpostavka pravilnog uspravnog položaja, okomitog položaja stopala (dorzalna fleksija) u odnosu na potkoljenu (12).

U prvoj godini života, do uspravljanja, dojenačke noge su "O" noge. Patela je usmjerena prema naprijed i vani, a stopala su okrenuta jedno prema drugome. Uspravljanjem dolazi do torzije stopala (uvijanje oko medijalne zrake) (14). Kad dijete odize petu od podloge, pojačava se unutarnja rotacija stražnjeg dijela stopala. Istovremeno se prednji dio pomiče u suprotnom smjeru. Antetorzija natkoljenice je prisutna do trenutka uspravljanja djeteta. Retrotorzija natkoljenice započinje nakon uspravljanja i traje do mladenačke dobi. Viljuška gležnja i gležanjnska kost, pak, slijede vanjsko okretanje distalnog kraja tibije. Stopalo se time dalje formira i uspravlja (14). Do druge godine djetetova života obično se razvija medijalni luk, koji je vidljiv pri sjedenju, ali se često uruši pod opterećenjem (3).

Tek kada dijete navrší oko šest godina, nosiva površina odgovara površini odrasle osobe (3, 15). Fleksibilna ravna stopala obično nestaju do 10. godine života, ali u nekih perzistiraju i u odrasloj dobi (3, 6). Visina uzdužnog luka podložna je značajnim varijacijama. Neki pacijenti i u odrasloj dobi pokazuju relativno plitak svod (1).

#### Epidemiologija

Fiziološko, fleksibilno ravno stopalo čini 95% svih slučajeva ravnih stopala kod djece (3). Studije su pokazale da djeca koja hodaju u dobi od 18 mjeseci, gotovo sva imaju spuštenu stopala (3, 14, 16). Također je utvrđeno 54% djece u trećoj godini života ima ravna stopala. Kod šestogodišnjaka prevalencija iznosi 26% (4). S godinama prevalencija pada, tako da je u desetogodišnje djece iznosila 4% (6). Patološko ravno stopalo je znatno rjeđa pojava. Najčešći uzrok patološkog ravnog stopala je tarzalna koalicija. Ukupna prevalencija tarzalnih koalicija je približno 1% (talokalkanealna i kalkaneonavikularna čine većinu slučajeva) (17).

#### Etiologija i patogeneza

Osnovni etiološki faktor razvojnog spuštenog stopala u djece je izraženija antevertzija vrata bedrene kosti. To ih vodi ka usvajanju "intoing" hoda. Kako se ne bi spotaknulo o vlastita stopala, dijete nesvjesno pokušava ispraviti svoj hod okretanjem stopala prema vani. Ova vanjska rotacija stopala koje nosi težinu rezultira valgizacijom pete i izravnavanjem svoda stopala (1). Ravno razvojno stopalo učestalije je kod djece s prekomjernom težinom, valgusom potkoljenice (X noge) i općom labavošću ligamenata (18-21). Postoji i obiteljska povezanost (22).

Dvije su etiološke teorije fleksibilnog hiperobilnog spuštenog stopala. Jedna teorija sugerira da je fleksibilno stopalo rezultat smanjene snage mišića stopala, a druga pretpostavlja da je luk uglavnom oblikovan čvrstoćom koštano-ligamentarnog kompleksa (3, 23-25). Općenito je prihvaćeno da su koštane i ligamentarne strukture važnije u održavanju medijalnog luka stopala od mišićnih struktura. Opća labavost ligamenta tijekom nošenja težine uzrokuje naginjanje talusa preko kalkaneusa u medijalnom i kaudalnom smjeru te kalkaneus pronira u naglašeni valgusni položaj (3). Unutarnji mišići stopala svojom snagom više stabiliziraju stopalo tijekom kretanja i štite ligamentarne strukture, a manje pridonose obliku stopala (3, 24-25). Opća mišićna hipotonija, svako stanje koje uključuje opću labavost ligamenta (Ehlers-Danlovov sindrom, Downov sindrom...), W-sjedenje, muški spol, pretilost i mlađa dob (od 3 do 6 godina), pridonose većem riziku nastanka i naglašavanja postojećeg deformiteta fleksibilnog hiperobilnog stopala (3, 8, 26). Uzroci patološkog ravnog stopala su kongenitalne anomalije stopala, traume, neuromišićne bolesti, neoplazme, reumatske bolesti (1, 10).

#### Klinička slika

Glavno kliničko obilježje ravnog stopala je vanjski izgled stopala, odnosno odsutnost medijalnog luka preko površine koja nosi težinu (1). Ravna stopala povećavaju rizik komplikacija kao što su tendinitis, plantarni fascitis, metatarzalna bol, bol u koljenu, bol u donjem dijelu

leđa, poglavito kod dugotrajnog hodanja, što smanjuje kvalitetu života (27). Stopalo se smatra fleksibilnim ako se luk obnavlja pri podizanju na prste. Smatra se krutim ako se luk ne obnavlja (28).

#### Fiziološko ravno stopalo

Kod djece s fiziološkim ravnim stopalima, ravna stopala su više kozmetički nego funkcionalni problem. U nedostatku simptoma, većina kliničara je suglasna da je ravno stopalo normalna varijanta oblika stopala tijekom rasta i razvoja (3, 4). U novorođenačkoj dobi ta vrsta stopala je urednog izgleda. Pri opterećenju nastaje valgozitet stražnjeg i hiperonacija prednjeg dijela stopala. Djeca s razvojnim ravnim valgusnim stopalom subjektivno uglavnom ne osjećaju nikakve tegobe (1). Učestalost simptoma kod fleksibilnog ravnog stopala ovisi o njegovoj težini. Fleksibilno hiperobilno stopalo može imati blaži i teži oblik. Blaži oblik je onaj kod kojega nedostaje medijalni luk, ali je oblik stopala normalan i nosivost je pravilna. Kod težega oblika je izgled stopala izmijenjen, talus viri medijalno i težište je veće na medijalnoj nego na lateralnoj strani stopala. Ponekad je lateralno opterećenje potpuno odsutno (1). Blagi oblici fleksibilnog ravnog stopala obično ne izazivaju bolove i ne dovode do značajnijih funkcionalnih problema, čak ni u odrasloj dobi. Djeca se najčešće bave sportom bez ikakvih ograničenja (29). Simptomi se mogu pojaviti tijekom adolescencije, osobito ako pacijent ima prekomjernu tjelesnu težinu (1). Teški oblici fleksibilnih ravnih stopala tijekom vremena izazivaju funkcionalne probleme, osobito ako je prisutna i pretilost. Simptomi su obično bolovi u sredini medijalnog dijela stopala (1, 3). Popraćeni su skraćivanjem mišića potkoljenice. Pri pregledu opsega pokreta, unatoč skraćivanju Ahilove tetive dijete može izvršiti potpunu dorzalnu fleksiju stopala, ali uz kompenzaciju, odnosno izraženu valgizaciju pete. Ako se peta drži u neutralnom položaju, dorzalna fleksija preko plantigradnog položaja više nije moguća ili je nepotpuna. Skraćivanje mišića potkoljenice uvijek je sekundarno jer kod fleksibilnog ravnog stopala dorzalna fleksija dovodi petu u valgusni položaj, što poništava fiziološko

istezanje mišića potkoljenice (1). Drugi nalaz kod pregleda fleksibilnog ravnog stopala je opća labavost ligamenata. Kliničkim pregledom, svod stopala postaje vidljiv kada dijete stoji na prstima ili dok stoji s normalnim opterećenjem, kada je nožni prst podignut prema gore (1).

#### Kruto ravno stopalo

Patološki spuštenu stopalo pokazuje određeni stupanj ukočenosti, značajno ograničenje pokreta subtalnog zgloba (3, 9). Često uzrokuje poteškoće i obično zahtijeva liječenje (9). Tarzalna koalicija je u 50% do 60% slučajeva obostrana i može se naći u više zglobova istog stopala (30). Peta je u hipervalgusu, a u donjem nožnom zglobu nema pokreta (1). Jedna četvrtina krutih ravnih stopala zbog tarzalne koalicije s vremenom postaju simptomatska. Simptomi se manifestiraju obično između 8. i 10. godine (31). Kongenitalni vertikalni talus je kongenitalna fiksna dislokacija talusa u plantarnu fleksiju u odnosu na navikularnu kost. Uzrokuje vidljivi deformitet već pri rođenju (32). Peta je u valgusnom položaju, prednji dio stopala je abduciran i proniran, poprečni luk nedostaje, donji dio stopala je konveksan (1). Ahilova tetiva je skraćena, a ponekad je palpabilna talonavikularna subluksacija (33). Neurogeno uzrokovano rigidno ravno stopalo manifestira se krutošću, senzornim deficitom, skraćivanjem Ahilove tetive, mišićnom slabošću, kontrakturnama i/ili spastičnošću (28). Peta je u izrazitom valgusu, prednji dio stopala u hiperpronaciji, a često je pridružen i hallux valgus. Klinička slika neoplastičnog, reumatološkog i traumatskog ravnog stopala ovisi o strukturama zahvaćenim osnovnom bolešću. Prisutnost jutarnje ukočenosti, noćne boli, boli u mirovanju, slabosti, hipotrofija mišića, poliartikularne boli ili otekline, simptomi su koji bude sumnju na ovu etiologiju ravnih stopala (28).

#### Dijagnoza

#### Anamneza

Obiteljska anamneza: podaci o postojanju poznate abnormalnosti stopala u obitelji (1). Osobna anamneza: podaci o eventualnim abnormalnostima stopala

pri rođenju, prisutnost simptoma, podaci o povijesti, karakteru i lokalizaciji boli te njezinoj povezanosti s specifičnim pokretom (9).

#### Pregled lokomotornog aparata

Procjenjuje se opća labavost zglobova (Beighton score). Rezultat više ili jednako pet ukazuje na poremećaj u vidu hiperobilnosti (34).

#### Inspekcija

Ima li otekline, crvenila ili izbočenja na stopalima?

#### Pregled u uspravnom položaju

Stopala se procjenjuju u neutralnom stavu s nogama u širini ramena (28). Promatranje stražnje osi stopala (kut između stražnjeg dijela kalkaneusa i osi potkoljenice koji se procjenjuje kao fiziološki valgusni položaj od cca. 5°, hipervalgus (> 5°) ili calcaneus varus (0° ili manje)) (1).

Promatrajući stopalo otraga vidi se više prstiju (manje ih je zaklonjeno potkoljenicom). Kod zdravog stopala može se vidjeti samo peti i polovica četvrtog nožnog prsta (3). Broj prstiju se može koristiti kao objektivna mjera stupnja ravnih stopala i za praćenje progresije ili povlačenja ravnih stopala (3). Promatra se je li medijalni svod stopala podignut, dodiruje li tlo ili je previsoko, također i prisutnost navikularnog svoda unutar medijalnog luka (1). Provodi se test podizanja na prste. Pri podizanju na prste luk bi se trebao naglasiti, a kalkaneus zauzima varusni položaj (28).

Procjena otiska: otisak stopala pod opterećenjem može se vizualizirati podoskopom. Mogu se promatrati i izbijeljeni dijelovi kože u zoni opterećenja odmah nakon podizanja stopala od tla (1). Promatra se miškulatura potkoljenice, je li hipertrofična, eutrofična ili atrofična?

#### Pregled bolesnika pri hodu

Procjenjuje se hod, moguće šepanje, smjer stopala u odnosu na smjer hoda, kreće li se stopalo pravilno od pete do prstiju. Javlja li se supinacija odnosno hi-

perpronacija prednjeg s hipervalgusom stražnjeg dijela stopala (1). Promatra se hod na prstima i na petama. Nepravilnosti u hodu mogu ukazivati na neurološke probleme (28).

#### Pregled u ležećem položaju

Palpacijom stopala se može naći vrlo istaknuti talus na plantarnom dijelu stopala, procijeniti osjetljivost stopala i osjet (1). Ispituje se opseg pokreta kukova i koljena, skočnog i subtalnog zgloba i stopala (1). Procjenjuje se stupanj torzija tibije i femura. Torzija tibije je kut koji formira os stopala u odnosu na os natkoljenice, normalnog raspona od 58 stupnjeva unutarne do 158 stupnjeva vanjske torzije. Torziju bedrene kosti također treba provjeriti u ležećem položaju procjenom unutarne i vanjske rotacije u kuku (28). Opseg pokreta gležnja treba provjeriti sa savijenim i ispruženim koljenom (Silfverskiöld test) (35). Dok se procjenjuje raspon pokreta gležnja treba paziti da subtalarni zglob nije u valgusu. Ako je dorzalna fleksija više ograničena s ispruženim nego savijenim koljenom, to ukazuje na kontrakturnu gastroknemiusa, dok ograničena dorzalna fleksija sa savijenim i ispruženim koljenom ukazuje na zategnutost i gastroknemiusa i soleusa (1, 3, 28).

Pokretljivost subtalnog zgloba testira se preko varus i valgus pokreta stopala. Jednom rukom se prihvati potkoljenica, a drugom se kalkaneus rotira prema unutra i prema van. Test nije precizan i mjerljiv u stupnjevima, pa opisujemo je li pokret "normalan", "lagan", "vrlo ograničen", ili je zglob "potpuno blokiran" (1). Mjeri se pronacija i supinacija prednjeg dijela stopala, kut koji čini ravnina prednjeg dijela stopala u odnosu na os potkoljenice. Jedna ruka čvrsto hvata petu, dok druga rotira prednji dio stopala. Kutovi se mogu precizno odrediti ovim testom (1). Normalan raspon pokreta je: pronacija/supinacija = 20-0-30. Everzija i inverzija provjerava se hvatanjem potkoljenice jednom rukom, prednjeg stopala drugom, a stopalo se rotira prema unutra i prema vani. Test također nije precizan, a rezultat se opisuje kao "normalno", "povećano" (nestabilnost), "blago", "jako ograničeno" ili "zaključano" (1).

"Testom podizanja prsta" (test pasivne ekstenzije prvog metatarzofalangealnog zgloba) pratimo naglašavanje luka stopala kroz zatezanje plantarne fascije i rekonstrukciju svoda stopala (3, 28).

#### Ultrazvučni pregled kukova

#### Neurološki pregled

Slikovne pretrage češće su indicirane kod patološkog ravnog stopala (UZ, Rtg, CT, MRI) (1, 10).

#### Diferencijalna dijagnoza

Razlikovanje krutog patološkog od fiziološkog ravnog stopala obično ne predstavlja veće poteškoće. Mobilnost, odnosno ukočenost gležanjanskog zgloba omogućava njihovu diferencijaciju. Medijalni uzdužni svod stopala koji je prisutan dok dijete sjedi, ali nestaje s opterećenjem, karakteristika je samo fleksibilnog ravnog stopala. Također, luk se može rekonstituirati kada dijete stoji na prstima ili "testom podizanja prsta" (3). U ranoj dječjoj dobi teško je razlikovati razvojno od fleksibilnog ravnog stopala i klasifikacija pojedinačnih slučajeva obično je proizvoljna. Masni jastučić na tabanu ispunjava medijalni luk tijekom prvih nekoliko godina života, što otežava njihovo razlikovanje od samog početka. Kada dijete počne hodati, na fleksibilno ravno stopalo može se posumnjati ako je opterećenje veće na unutrašnjoj nego na vanjskoj strani stopala ili ako bočna rendgenska snimka stojećeg pacijenta pokazuje talokalkanealni kut veći od 60° (1, 15). Kao kriterij obično se uzima činjenica da je kod fleksibilnog ravnog stopala medijalni luk potpuno ispunjen na otisku stopala kod djeteta školske dobi (36).

#### Liječenje

U literaturi ne postoje kvalitetne smjernice za liječenje ravnog stopala (37). Većina fleksibilnih ravnih stopala ne zahtijevaju liječenje. Svod stopala spontano će se razviti s fiziološkom derotacijom vrata bedrene kosti. Opća labavost zglobova se ne može liječiti, ali se problemi s odrastanjem postupno smanjuju (26). Općenita preporuka za prevenciju ravnog stopala u djetinjstvu je održavanje prirodnih obrazaca kreta-

nja u dojenačkoj dobi koji će omogućiti pravilan razvoj svodova stopala te hodanje bez obuće, jer ono jača mišić stopala (14). Studija je pokazala da se proširenje nosive površine stopala događa tri puta češće kod djece koja su redovito nosila cipele, nego kod onih koji su uvijek hodali bos (36). Druga prikladna mjera je podučavanje roditelja vježbama kojima kroz igru mogu poticati dijete na aktivaciju stopala poput hodanja na prstima i hodanja na peti (1). Djeci i adolescentima s problemima tjelesne težine treba dati savjete o prehrani.

Često pitanje kliničara je: "Mogu li provoditi preventivno podupiranje stopala?" Općenito, studije su pokazale da nema sigurnih dokaza o preventivnoj ulozi uložaka, ortopedskih cipela, ortoza ni operativnih zahvata kod asimptomatskih ravnih stopala s ciljem odgađanja ili uklanjanja rizika od eventualnih budućih simptoma, a nema ni dokaza da postavljanje uložaka koji podržavaju svod stopala utječe na njegovu visinu u kasnijoj dobi (1, 22, 38-40). Studije koje podupiru uloške i ortoze kod fleksibilnih ravnih stopala nemaju odgovarajuću veličinu uzorka i usporedne kontrole (28, 41). Umetci čine mišić "lijenima" i manje je vjerojatno da će doći do razvoja luka stopala nego kada umetci nisu postavljeni. Rezultati podizanja luka stopala pacijenata s umetcima bili su lošiji od onih bez umetaka (19).

Deset posto američke djece s ravnim stopalima liječi se ortozama, a samo 1-2% ima simptome, što sugerira da je više od 90% tretmana bilo nepotrebno (18). Mnogi kliničari vjeruju da propisivanjem pomagala za fleksibilno ravno stopalo ne uzrokuju nikakvu štetu, ali studije pokazuju negativan psihološki učinak i nedostatak samopouzdanja kod odraslih koji su nosili ortoze kao djeca (42).

Djeca s bolnim fleksibilnim ravnim stopalima mogu imati koristi od liječenja. Liječenje može biti konzervativno i kirurško. Od konzervativnih oblika liječenja bolnih stopala, uz opće mjere koriste se ortopedski ulošci, ortoze, ortopedske cipele, trodimenzionalna terapija stopala i istezanje mišića potkoljenice (1, 12). Ortopedski ulošci imaju za cilj

podupirati svodove stopala, rasteretiti točke najvećeg pritiska i ravnomjerno rasporediti opterećenja preko cijelog stopala. U praksi se koriste za prevenciju i terapiju spuštenih stopala. Ortopedski ulošci ne mogu popraviti svod stopala, već samo smanjuju tegobe izazvane lošim opterećenjem (1). Ortoza za stopalo je ortopedsko pomagalo koje podupire, rasterećuje, fiksira (stabilizira) ili ispravlja stopalo i pomaže ili kontrolira funkciju kod različitih tipova deformacija stopala (1). Ortopedske cipele su cipele izrađene po individualnom otisku stopala. Ortopedske cipele za spuštenu stopala su čvrste i uglavnom su visoke i sprječavaju nestabilnost stopala (1). Studije podupiru upotrebu ortopedskih pomagala u djece s bolnim fleksibilnim ravnim stopalima, ali ne i u djece s asimptomatskim fleksibilnim ravnim stopalima (28, 40). Korištenje prilagođenih ortoza, uložaka i ortopedskih cipela kod djece s bolnim ravnim stopalima, smanjuje bol te poboljšava funkciju i kvalitetu života (40).

Trodimenzionalna manualna terapija (TMT) je funkcionalna terapija stopala koja stopalo ne promatra izolirano. Dojenče tijekom prve godine života "trenira" stopala. Taj trening je osnova na kojoj se zasniva trodimenzionalne terapije stopala (12, 43). Kao uvod u terapiju stopala radi se istezanje kukova ne bi li istegli aduktore i doveli mišiće i ostale strukture u optimalan položaj. Nakon istezanja kukova, prelazi se na terapiju stopala. Temeljni princip manualne terapije je istezanje prije snaženja, a riječ trodimenzionalna govori da se istezanje provodi u tri dimenzije (dužina, širina i zaokret). Stopalo se isteže u položaj supinacije s fiksnim talusom. Smjer istezanja je od pete prema palcu. Nakon pravilnoga istezanja pristupa se bandažiranju stopala u korigiranom položaju s posebnim elastičnim zavojima. Zavoj zadržava korigirani, pravilni položaj stopala (43). Kirurško liječenje simptomatskih fleksibilnih ravnih stopala može uključivati produljenja ili transfere tetiva, osteotomije, fuzije, artrodeze i kombinacije ovih zahvata (22). Artrodeza je jednostavan, minimalno invazivan zahvat. Koristi se najčešće, a komplikacije nisu neuobičajene. Poboljšanje koje nastaje nije dokazano postignuto samim zahvatom (28).

Asimptomatska kruta ravna stopala ne zahtijevaju nužno liječenje (28). Liječenje je indicirano kod pojave boli (10). Oblik liječenja ovisi o tipu krutog stopala. Za kruta ravna stopala s umjerenim do teškim simptomima indicirano je konzervativno liječenje. Potpore svodova stopala pokazala su se korisnima (10). Kongenitalni vertikalni talus može se liječiti i serijom gipsanja, a potom perkutanom tenotomijom Ahilove tetive i privremenom fiksacijom talonavikularnog zgloba (44). Kada konzervativno liječenje ne uspije, potrebna je kirurška intervencija koja ponekad uključuje eksciziju cijele kosti (10, 28, 44).

Kirurški tretman za subtalarne koalicije uključuje uklanjanje same koalicije i rekonstrukciju ravnog stopala, ili se izvodi fuzija subtalarne zgloba (17, 28, 45). Neurološko ravno stopalo je često težeg stupnja, povezano je sa slabošću mišića i kotrakturama i češće je potrebna kirurška intervencija. Liječenje ovisi o vrsti i težini deformacije, a može uključivati talonavikularnu fuziju, osteotomije i produljenje tetiva (28). Ostali oblici krutog ravnog stopala liječe se primarno etiološki (28).

#### Zaključak

Dostupna literatura sugerira da je indicirano liječenje samo simptomatskih ravnih stopala, iako preporučeni optimalni oblik intervencije nije u potpunosti određen. Nejasna je i uloga asimptomatskog spuštenog stopala na pojavu boli, disfunkcije tetive stražnjeg goljeničnog mišića i artrozu skočnog zgloba u odrasloj dobi. Potrebno je provesti daljnja istraživanja s ciljem postavljanje zajedničkih smjernica za prevenciju i liječenje ravnih stopala u djece.

#### NOVČANA POTPORA/FUNDING

Nema/None

#### ETIČKO ODOBRENJE/ETHICAL APPROVAL

Nije potrebno/None

#### SUKOB INTERESA/CONFLICT OF INTEREST

Autori su popunili *the Unified Competing Interest form na www.icmje.org/doi\_disclosure.pdf* (dostupno na zahtjev) obrazac i izjavljuju: nemaju potporu niti jedne organizacije za objavljeni rad; nemaju financijsku potporu niti jedne organizacije koja bi mogla imati interes za objavu ovog rada

u posljednje 3 godine; nemaju drugih veza ili aktivnosti koje bi mogle utjecati na objavljeni rad./ *All authors have completed the Unified Competing Interest form at www.icmje.org/doi\_disclosure.pdf* (available on request from the corresponding author) and declare: no support from any organization for the submitted work; no financial relationships with any organizations that might have an interest in the submitted work in the previous 3 years; no other relationships or activities that could appear to have influenced the submitted work.

#### LITERATURA

- Hefti F. Foot and ankle, U: Hefti F, ur. Pediatric Orthopedics in Practice, 2. izd. Verlag Berlin Heidelberg :Springer; 2015; 417-513. DOI 10.1007/978-3662-46810-4.
- Staheli LT. Evaluation of planovalgus foot deformities with special reference to the natural history. J Am Podiatr Med Assoc 1987; 77: 2-6. DOI: 10.7547/87507315-77-1-2.
- Carr, J. B., 2nd, Yang, S., & Lather, L. A. (2016). Pediatric Pes Planus: A State-of-the-Art Review. Pediatrics, 2016; 137 (3): e20151230. DOI: 10.1542/peds.2015-1230.
- Staheli LT, Chew DE, Corbett M. The longitudinal arch. A survey of eight hundred and eighty-two feet in normal Downloaded from by guest on February 22, 2016 PEDIATRICS Volume 137, number 3, March 2016 children and adults. J Bone Joint Surg Am. 1987; 69 (3): 426-8.
- Onodera AN, Sacco IC, Morioka EH, Souza PS, de Sá MR, Amadio AC. What is the best method for child longitudinal plantar arch assessment and when does arch maturation occur? Foot. 2008; 18 (3): 142-9. DOI:10.1016/j.foot.2008.03.003.
- Morley AJ. Knock-knee in children. BMJ. 1957; 2 (5051): 976-79.
- Roth S, Roth A, Jotanovic Z, Madarevic T. Navicular index for differentiation of flat foot from normal foot. Int Orthop. 2013 Jun; 37 (6): 1107-12. doi: 10.1007/s00264-013-1885-6.
- Chang CH, Chen YC, Yang WT, Ho PC, Hwang AW, Chen CH, Chang JH, Chang LW. Flatfoot diagnosis by a unique bimodal distribution of footprint index in children. PLoS One. 2014 Dec 31; 9 (12): e115808. DOI: 10.1371/journal.pone.0115808.
- Staheli LT. Foot, U: Staheli LT, ur. Fundamentals of Pediatric Orthopedics, 5th. ed. Seattle: Wolters Kluwer. 2016; 157-83.
- Yeagerman SE, Cross MB, Positano R, Doyle SM. Evaluation and treatment of symptomatic pes planus. Current opinion in pediatrics. 2011 Feb 1; 23 (1): 60-7. DOI: 10.1097/MOP.0b013e32834230b2.
- Volpe RG. Pediatric gait. In: Thomson P, Volpe RG, editors. Introduction to podopediatrics, 2nd ed. Edinburgh, UK: Churchill-Livingston. 2001; 49.

12. Zukunft-Huber B. Prevencija i profilaksa, Trodimenzionalna manualna terapija stopala, Osnove ranog liječenja deformacija stopala, temeljene na funkcionalnom razvoju stopala u prvoj godini života. U: Zukunft-Huber B. (ed.) Trodimenzionalna manualna terapija stopala: 3. Ljetna akademije Akademije za razvojnu rehabilitaciju. 1999; 1-13.

13. Sadowska L. Vaclav Vojta's neurokinesiological concept for the diagnosis and therapy of children with disturbances of motor development. Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacija. 2001 Jan 1; 3 (4): 519-26.

14. Maier E. Smisao i nesmisao uložaka za dječja stopala U: Zukunft-Huber B. (ed.) Trodimenzionalna manualna terapija stopala. 3. Ljetna akademije Akademije za razvojnu rehabilitaciju: 1999; 17-21.

15. Viladot A. Surgical treatment of the child's flatfoot. Clinical Orthopaedics and Related Research® 1992 Oct 1; 283: 34-8.

16. Gould N, Moreland M, Alvarez R, et al. Development of the child's arch. Foot Ankle 1989 Apr; 9: 241-5. DOI: 10.1177/107110078900900506.

17. Vincent KA. Tarsal coalition and painful flatfoot. J Am Acad Orthop Surg 1998 Sep 1; 6 (5): 274-81. DOI: 10.5435/00124635-199809000-00002.

18. Pfeiffer M, Kotz R, Ledl T, Hauser G, Sluga M. Prevalence of flat foot in preschool-aged children. Pediatrics. 2006 Aug 1; 118 (2): 634-9. DOI: 10.1542/peds.2005-2126.

19. Adoración Villarroya M, Manuel Esquivel J, Tomás C, Buenafé A, Moreno L. Foot structure in overweight and obese children. Int J Pediatr Obes. 2008 Jan 1; 3 (1): 39-45. DOI: 10.1080/17477160701520298.

20. Villarroya MA, Esquivel JM, Tomás C, Moreno LA, Buenafé A, Bueno G. Assessment of the medial longitudinal arch in children and adolescents with obesity: footprints and radiographic study. Eur J Pediatr. 2009 May 1; 168 (5): 559-67. DOI:10.1007/s00431-008-0789-8.

21. Lin CJ, Lai KA, Kuan TS, Chou YL. Correlating factors and clinical significance of flexible flatfoot in preschool children. Journal of pediatric orthopaedics. 2001 May 1; 21 (3): 378-82. DOI:10.1097/01241398-200105000-00022.

22. Mosca VS. Flexible flat foot in children and adolescents. J Child Orthop. 2010 Apr 1; 4 (2): 107-21. DOI: 10.1007/s11832-010-0239-9.

23. Jones RL. The human foot. An experimental study of its mechanics, and the role of its muscles and ligaments in the support of the arch. Am J Anat. 1941 Jan; 68 (1): 1-39. DOI:10.1002/aja.1000680102.

24. Basmajian JV, Stecko G. The role of muscles in arch support of the foot: an electromyographic study. JBJS. 1963 Sep 1; 45 (6): 1184-90.

25. Gray EG, Basmajian JV. Electromyography and cinematography of leg and foot ("normal" and flat) during walking. *Anat Rec.* 1968 May; 161 (1): 1-15. DOI: 10.1002/ar.1091610101.
26. Chen KC, Yeh CJ, Tung LC, Yang JF, Yang SF, Wang CH. Relevant factors influencing flatfoot in preschool-aged children. *European journal of pediatrics.* 2011 Jul; 170 (7): 931-6. DOI:10.1007/s00431-010-1380-7.
27. Huang YP, Peng HT, Wang X, Chen ZR, Song CY. The arch support insoles show benefits to people with flatfoot on stance time, cadence, plantar pressure and contact area. *PloS one.* 2020 Aug 20; 15 (8): e0237382. DOI: 10.1371/journal.pone.0237382.
28. Dare DM, Dodwell ER. Pediatric flatfoot: cause, epidemiology, assessment, and treatment. *Current opinion in pediatrics.* 2014 Feb 1; 26 (1): 93-100. DOI: 10.1097/MOP.0000000000000039.
29. Zollinger H, Fellmann J. Spontanverlauf kindlicher Fußdeformitäten. *Der Orthopäde.* 1994; 23 (3): 206-10.
30. Manusov EG, Lillegard WA, Raspa RF, Epperly TD. Evaluation of pediatric foot problems: Part II. The hindfoot and the ankle. *American family physician.* 1996 Sep 1; 54 (3): 1012-26.
31. Leonard MA. The inheritance of tarsal coalition and its relationship to spastic flat foot. *The Journal of bone and joint surgery. British volume.* 1974 Aug; 56 (3): 520-6.
32. Merrill LJ, Gurnett CA, Connolly AM, Pestronk A, Dobbs MB. Skeletal muscle abnormalities and genetic factors related to vertical talus. *Clinical Orthopaedics and Related Research®.* 2011 Apr; 469 (4): 1167-74. doi: 10.1007/s11999-010-1475-5.
33. Harris EJ, Vanore JV, Thomas JL, Kravitz SR, Mendelson SA, Mendicino RW, Silvani SH, Gassen SC. Diagnosis and treatment of pediatric flatfoot. *The Journal of foot and ankle surgery.* 2004 Nov 1; 43 (6): 341-73. DOI: 10.1053/j.jfas.2004.09.013.
34. Beighton PH, Solomon L, Soskolne CL. Articular mobility in an African population. *Annals of the rheumatic diseases.* 1973 Sep; 32 (5): 413. DOI: 10.1136/ard.32.5.413.
35. Silfverskiöld N. Reduction of the uncrossed two-joints muscles of the leg to one-joint muscles in spastic conditions. *Acta Chir Scandinav.* 1924; 56: 315-30.
36. Rao UB, Joseph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 2300 children. *The Journal of bone and joint surgery. British volume.* 1992 Jul; 74 (4): 525-7.
37. MacKenzie AJ, Rome K, Evans AM. The efficacy of nonsurgical interventions for pediatric flexible flat foot: a critical review. *Journal of Pediatric Orthopaedics.* 2012 Dec 1; 32 (8): 830-4. DOI: 10.1097/BPO.0b013e3182648c95.
38. Whitford D, Esterman A. A randomized controlled trial of two types of in-shoe orthoses in children with flexible excess pronation of the feet. *Foot & ankle international.* 2007 Jun; 28 (6): 715-23. DOI: 10.3113/FAI.2007.0715.
39. Wenger DR, Mauldin D, Speck G, Morgan D, Lieber RL. Corrective shoes and inserts as treatment for flexible flatfoot in infants and children. *JBJS.* 1989 Jul 1; 71 (6): 800-10.
40. Powell M, Seid M, Szer IS. Efficacy of custom foot orthotics in improving pain and functional status in children with juvenile idiopathic arthritis: a randomized trial. *The Journal of rheumatology.* 2005 May 1; 32 (5): 943-50.
41. Evans AM. The flat-footed child - to treat or not to treat: what is the clinician to do? *Journal of the American Podiatric Medical Association.* 2008 Sep; 98 (5): 386-93. DOI: 10.7547/0980267.
42. Driano AN, Staheli L, Staheli LT. Psychosocial development and corrective footwear use in childhood. *Journal of Pediatric Orthopaedics.* 1998 May 1; 18 (3): 346-9.
43. Vezmarović M. Primjena trodimenzionalne manualne terapije stopala kod spušenog stopala u djece. *Fizio info* 2014; 24: 40-2.
44. Rodriguez N, Choung DJ, Dobbs MB. Rigid pediatric pes planovalgus: conservative and surgical treatment options. *Clinics in podiatric medicine and surgery.* 2010 Jan 1; 27 (1): 79-92. DOI: 10.1016/j.cpm.2009.08.004.
45. Blitz NM. Pediatric & adolescent flatfoot reconstruction in combination with middle facet talocalcaneal coalition resection. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery.* 2010 Jan 1; 27 (1): 119-33. DOI: 10.1016/j.cpm.2009.08.009.

### Summary

#### FLAT FOOT IN CHILDREN

Asija Rota Čeprija, Mladenka Parlov, Sandra Kuzmičić, Vesna Bilandžić, Marina Rota, Toni Čeprija

*A flat foot is a foot with a larger contact area with the ground due to a reduction in height or the complete absence of a medial arch. Pediatric flat feet are most commonly divided into pathological, rigid flat feet and physiological, flexible flat feet. Pathologically flat foot shows a certain degree of stiffness and significant limitation of movement of the subtalar joint. It often causes difficulties and usually requires treatment either conservatively or surgically. Physiologically flexible flat foot is movable and soft, and is more of a cosmetic than a functional problem. It accounts for ~95% of flat feet in children and is predominantly asymptomatic. In asymptomatic patients, there is no evidence to support the preventive role of insoles, orthoses, or surgery to delay or eliminate possible future symptoms. Early placement of insoles, which support the arch of the foot does not affect its height at a later age. Severe forms of flexible flat feet can cause pain and functional problems over time and then require treatment. The general recommendation for the prevention of flat feet is to support natural patterns of movement in infancy that will allow proper development of the arches, walking without shoes and regulating body weight. Despite its wide distribution, there are no harmonized classifications and guidelines for the treatment of childhood flat feet in the literature, and further research is needed to establish universal guidelines for the classification, diagnosis, prevention and treatment of flat feet in children.*

Keywords: CHILDREN, PES PLANUS, RIGID, FLEXIBLE, TREATMENT

Primljeno/Received: 27. 3. 2022.

Prihvaćeno/Accepted: 11. 4. 2022.