

SAMMANFATTNING

Pes Equinus Varus Adduktus (PEVA), också kallad klumpfot, är en medfödd fotfelställning. Årligen föds cirka 150 barn i Sverige med PEVA. Barnen behandlas i nyföddhetsperioden med seriegipsning av fötter, ofta i kombination med en akillototomi, och sedan med ortoser under minst fyra år. De flesta barn med PEVA har välfungerande och smärtfria fötter men en del barn får bekymmer med stelhet, svaghet, skelettavvikelse eller smärta. I denna översiktsartikel beskrivs fotfelställningen och hur den behandlas. I artikeln diskuteras fysioterapeutens roll och viktiga aspekter av uppföljning och behandling.

**MISSA INTE**

Anna-Clara Esbjörnsson håller en inspirationsföreläsning om fysioterapeutens roll vid behandling av barn med PEVA på konferensen Fysioterapi 2021, onsdagen 20 oktober, kl. 8.50.

Fysioterapeuter gör skillnad för barn födda med PEVA

Viktiga aspekter av bedömning och behandling av klumpfot



FOTO: PRIVAT

**ANNA-CLARA
ESBJÖRNSSON**

leg. fysioterapeut, specialist inom ortopedi, med.dr, Ortopedkliniken SUS, Region Skåne, institutionen för kliniska vetenskaper Lund, Lunds universitet.

PES EQUINUS VARUS ADDUKTUS (PEVA), också kallad klumpfot, är en komplex medfödd fotdeformitet och en av de vanligaste medfödda barnortopediska åkommorna (*bild 1*) [1]. Årligen föds cirka 150 barn med PEVA i Sverige vilket motsvarar en födelseprevalens på 1,35 per 1 000 födda barn [2]. I Europa är födelseprevalensen 1,1 per 1 000 födda barn men i andra delar av världen är den betydligt högre [3–5]. PEVA är vanligare hos pojkar (74 %) än hos flickor och förkommer i lika stor utsträckning uni- som bilateralt [2]. De flesta barn har denna fotfelställning isolerat, det vill säga utan annan sjukdom [3]. En liten andel barn har PEVA som del av en annan åkomma, till exempel ryggmärgsbräck och artrogrypos, så kallad icke-isolerad PEVA [3]. PEVA finns också beskrivet i kombination med olika skelettmissbildningar, höft dysplasi, hypermobilitet, neurologiska sjukdomar och hjärtproblem. Barn som har icke-isolerad PEVA har i regel mer svårbehandlade fötter.

PEVA påverkar inte bara foten, utan hela under-

benet. Flera muskler i underbenet kan vara mer eller mindre atrofiska. Tydligast syns detta som en mindre vadmuskel [6]. Inom diagnosen PEVA beskrivs också bindvävspåverkan och vaskulära avvikelser där kärl i underbenet delvis eller helt kan saknas [7, 8]. Fötter med PEVA är ofta mindre men efter två års ålder förefaller fötter med PEVA växa i samma takt som fötter utan PEVA [9]. Vid unilateral PEVA kan det även förekomma benlängdsskillnad som kan bero på kortare skenben eller sämre tillväxt av fotens ben, främst av hälbenet [7].

Varför utvecklas PEVA?

Orsaken till att barn föds med PEVA är ännu okänd men forskning visar att både genetiska och miljörelaterade faktorer troligen spelar roll [1, 10–12]. Studier tyder också på att det behövs någon utlösande riskfaktor, till exempel rökning [13]. Att fötter ligger i PEVA-ställning går att se på ultraljud från vecka 12 och i cirka 90 procent av



Pes Equinus Varus Adduktus (PEVA), också kallad klumpfot, är en komplex medfödd fotdeformitet och en av de vanligaste medfödda barnortopediska åkommorna. Nyfödd bebis med fötter i PEVA-felställning.

fallen bekräftas diagnosen efter födsel [14]. Vid misstanke om PEVA under graviditet är det viktigt att remittera blivande föräldrar till en barnortopedisk klinik för adekvat information och fortsatt planering.

Behandling av fötter hos barn med PEVA

Målet med behandlingen är att barnen ska ha funktionella och smärtfria fötter som vuxna. Det finns beskrivet hur fötter med PEVA behandlats redan från år 400 före vår tid. Under slutet av 1900-talet gick behandlingen från att vara övervägande kirurgisk, och sällan följdes av en adekvat ortosbehandling, till övervägande icke-kirurgisk med strukturerad ortosbehandling. De tidiga, mer kirurgiska, behandlingsmetoderna resulterade ofta i stora problem med recidiv samt stela och smärtande fötter. Detta förklaras delvis av PEVA-fotens bindvävsstruktur, som har beskrivits ha nedsatt elastisk förmåga och ökad risk för ärrbildning [8]. Gold standard för behandling i dag

är Ponsetimetoden som först introducerades 1963 av dr Ignacio Ponseti [1]. Med denna metod stretchas fötterna försiktigt ut genom manipulationer och veckovisa gipsningar i maximalt korrigerat läge tills felställningarna är hävda. De flesta barn behöver också en perkutan hälsneförlängning i slutet av gipsbehandlingen. Andra metoder som används i delar av världen är "the French Functional Physical Therapy Method" där dagliga manipulationer av barnens fötter i kombination med skenor används för att korrigera fotfelställningarna [15]. Det finns viss evidens för att kombinationer av dessa metoder kan vara gynnsamma men långtidsuppföljningar av dessa hybridmetoder saknas [16].

Ponsetimetoden

Ponsetimetoden delas upp i en korrigeringsfas (cirka nio veckor) och en underhållsfas (fram till minst fyra års ålder). Behandlingen påbörjas helst inom barnets första två levnadsveckor. Under



FOTO: ARJEN JARBIN

HANNEKE ANDRIESSE
leg. fysioterapeut,
specialist inom ortopedi,
dr med vet, Barnkliniken
SUS, Region Skåne,
institutionen för kliniska
vetenskaper Lund,
Lunds universitet.



→ korrigeringsfasen seriegipsas fötterna, efter försiktig manipulation av fotens leder, enligt förutbestämda principer tills foten har uppnått full korrigerig. Benet gipsas, med knät böjt i minst 90°, upp till ljumsken för att gipset inte ska glida av. Efter ungefär fem till sex veckor med gips brukar fotfelställningarna till stor del vara korrigerade, men det behövs ofta en perkutan hälseneförlängning för att komma åt den kvarvarande equinusfelställningen [1]. Denna operation görs ofta i lokalbedövning på ortopedens mottagning. Därefter följer ytterligare tre veckor i gips när hälsenan läker ihop.

Samma dag som sista gipset tas av börjar behandlingen med ortoser. Det finns flera olika fabrikat av den typ av ortos som ingår i Ponsetimetoden, den så kallade FAO-skenan. Gemensamt är att ortosen består av två skor som sitter fast i en skena och används oavsett om barnets PEVA förekommer uni- eller bilateralt (bild 2). Skorna ställs in på 60° utåtrotation och sitter en höftbredd isär. Om barnet har en unilateral PEVA ställs icke-PEVA-foten ofta i 40° utåtrotation. Det finns andra typer av ortoser som kan användas om FAO-skenan inte fungerar [17]. Syftet med ortosbehandlingen är att bibehålla den korrektion som uppnåtts med seriegipsning och hälseneförlängning, inte att korrigerar ytterligare. Enligt Ponsetimetoden ska barnet ha ortosen på 23 timmar per dygn de

första tre månaderna för att sedan trappa ner tiden successivt till att bara användas under natten tills barnet är minst fyra år gammalt. Att barnet använder sin ortos är en av de viktigast faktorerna för ett långsiktigt gott resultat.

Vikten av regelbunden och strukturerad uppföljning

Det är av yttersta vikt att regelbundet och långsiktigt följa upp barnens fotstatus och funktion för att tidigt upptäcka recidiv [18]. Tät uppföljning har också till syfte att stötta föräldrar och barn i den ibland mycket krävande ortosbehandlingen. Sedan 2015 följs alla barn med PEVA i Sverige genom det nationella kvalitetsregistret SPOQ [2]. Barnens fotstatus, funktion och upplevelse av sin fotstatus rapporteras vid sex olika tillfällen tills barnen är 18 år gamla. Målet med SPOQ är att förbättra värden för barn med PEVA och tidigt uppmärksamma både positiva och negativa trender.

Det finns ett flertal väl använda utvärderingsinstrument utvecklade för barn med PEVA men ingen global konsensus om vilka instrument som bäst beskriver felställningen eller som kan predicera recidiv [19]. Nedan följer ett urval av utvärderingsinstrument/metoder som vanligen används för klassificering och utvärdering av PEVA-felställning, för intresserade finns fler instrument omnämnda i referenserna 20–22.

Foot Abduction Orthosis (FAO-skena), ett exempel på ortos som används vid PEVA-behandling.

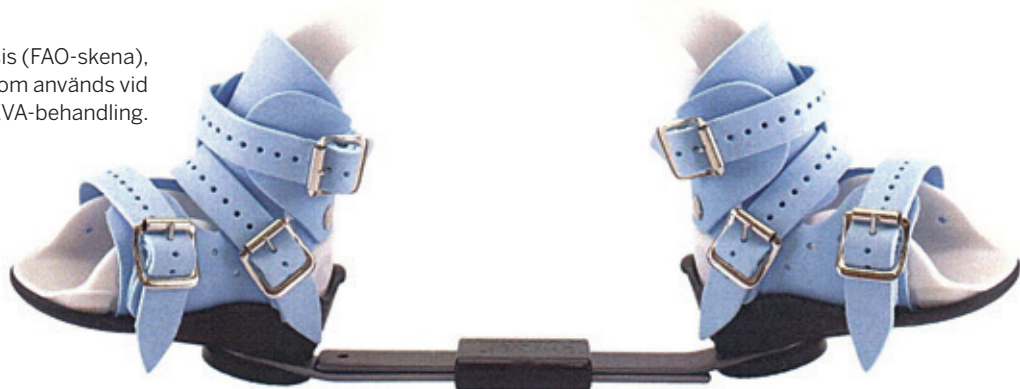


FOTO: C-PRO DIRECT

Samtliga barn med isolerad PEVA lär sig att gå, springa och hoppa. Forskning visar att barn med PEVA i genomsnitt börjar gå två månader senare än barn med typisk utveckling.

Initial bedömning och klassificering av felställning

Vid diagnostisering av misstänkt PEVA hos en nyfödd är det viktigt att utesluta andra fotfelställningar som till exempel positionell PEVA (fullt korrigerbar), framfotsadduktus, calcaneovalgus-felställning och vertikal talus. Det är också viktigt att undersöka barnet/foten för att bedöma svårighetsgrad och komorbiditet [1]. En svårbehandlad form av PEVA kallas för atypisk PEVA (kort och knubbig fot med ett djupt plantart veck) och kräver modifierad gipsteknik. Barnets fotfelställning klassificeras initialt med Pirani eller Dimeglio score [23, 24]. Både Pirani och Dimeglio score klassificerar barnets fot utifrån olika felställningar i bak- respektive framfot. Instrumenten kan användas för utvärdering under pågående gipsbehandling och ge en generell uppskattning av antalet gipsningar som krävs innan felställningen är korrigerad [24, 25].

Utvärdering av rörlighet och fysisk funktion

För att uppmärksamma bekymmer relaterade till PEVA men också till generell grovmotorisk utveckling är det viktigt att standardisera undersökningen. *The Clubfoot Assessment Protocol (CAP)* kan användas för att bedöma ledrörlighet, muskelfunktion, morfologi (fötternas form) och rörelse-kvalitet hos barn med PEVA [26, 27]. CAP är ett valitt och reliabelt instrument som går att använda för uppföljning över tid. En annan poängskala är Pirani/Böhm/Sinclair Score (PBS) [28]. PBS-skalan består av sju delar som bedömer fotens rörlighet och funktion i stående, gående och sittande. Forskning pågår kring en metod som heter "the Foot Print Method" som i enkelhet går ut på att man, med barnet sittande, ritar av barnets fötter enligt vissa principer för att kunna följa utvecklingen av fotlängd och fotfelställningar [9].

Utvärdering av föräldrars och barns upplevelse av behandlingen

Det är av betydelse att utvärdera patienternas och deras vårdnadshavares upplevelse av hur barnets fot med PEVA fungerar i vardagen. *The Oxford Ankle Foot Questionnaire for Children (OxAFQ-c)* är ett

generiskt validerat frågeformulär som utvärderar fot- och ankelfunktion [29]. Detta instrument finns översatt till svenska och testas nu för validitet och reliabilitet i en svensk kontext. OxAFQ-c finns både i en barn- och en vuxenversion (proxy). Roye score är ett PEVA-diagnosspecifikt frågeformulär som utvärderar hur nöjda vårdnadshavare (proxy) är med sina barns fötter [30]. Roye Score finns ännu inte i en validerad svensk version. Dessa formulär används oftast i forsknings syfte.

Grovmotorisk utveckling hos barn med PEVA

Samtliga barn med isolerad PEVA lär sig att gå, springa och hoppa. Forskning visar att barn med PEVA i genomsnitt börjar gå två månader senare än barn med typisk utveckling, och man diskuterar om denna försening är relaterad till barnens behandling [31]. Vid fem års ålder uppvisar barn med PEVA oftare grovmotoriska svårigheter jämfört med barn med typisk utveckling, och det är mest uttalat vid enbens- och balansaktiviteter [32, 33]. Forskningen är inte entydig här och det finns studier som visar på att barn med PEVA har grovmotorisk förmåga som är jämförbar med barn med typisk utveckling [34]. Resultaten skiljer sig delvis på grund av olika forskningsansatser, mätinstrument och studiedesign. De allra flesta barn med PEVA har så pass välfungerande fötter att de deltar i idrottsaktiviteter i samma utsträckning som barn med typisk utveckling [35]. De gångavvikelser och grovmotoriska bekymmer som ses hos barn med PEVA kan inte helt förklaras av fotens status vid undersökningstillfället, svårighetsgrad av felställning vid födsel, barnets kön eller om det har uni- eller bilateral PEVA [32, 35, 36]. Jämfört med barn med typisk utveckling visar forskning att en högre andel av barn med PEVA, cirka 30 procent, hade svårigheter som möter kriterierna för neuropsykiatriska diagnoser, till exempel ADHD och autism [37, 38]. Detta eventuella samband skulle delvis kunna förklara

Recidiv innebär att en eller flera felställningar återkommer; vanligast är att hälsenan blir stram och barnet får svårt att dorsalflektera i foten.

→ de svårigheter som ses i kliniken gällande grovmotorik, sömnproblem och acceptans av ortosbehandling [39].

Recidiv

Oavsett hur välbehandlade fötter barnen har och hur väl föräldrar och barn har lyckats med ortosbehandlingen finns det en risk för recidiv. Recidiv innebär att en eller flera felställningar återkommer; vanligast är att hälsenan blir stram och barnet får svårt att dorsalflektera i foten. Recidivfrekvensen varierar i litteraturen men cirka vart tredje barn med PEVA får ett recidiv [40–42]. Recidiv är vanligast efter två års ålder och antalet ökar ju längre uppföljningstid en studie har [41, 42]. Dålig följsamhet med ortosanvändning räknas som främsta orsak till recidiv, och ofta nämns sömnsvårigheter,



FOTO: MARINA ANDERSSON

konflikter kring ortos eller skav som anledningar till att föräldrar slutar med ortosen [43]. Om barnet får ett recidiv som ger smärta eller påverkar barnets funktion finns det icke-kirurgiska åtgärder (seriegipsning, ortosbehandling, rörelse- och styrketräning), och kirurgiska åtgärder att använda [1, 44]. Inom Ponsetimetoden förespråkar man att använda sig av icke-kirurgiska metoder så långt det är möjligt [1].

Fysioterapeutens roll

Med undantag av kirurgi är specialutbildade fysioterapeuter lämpade att utföra både bedömning och behandling av barn med PEVA, men traditionellt i Sverige sker behandling och uppföljning av ortopedläkare. På en del centra träffar barnen fysioterapeut vid förutbestämda åldersintervall eller vid behov, som till exempel efter en operation. På ett fåtal centra i Sverige är det fysioterapeuter som har huvudansvaret och sköter såväl gips- som ortosbehandling samt uppföljningar i samråd med ortoped. Oavsett vem som behandlar barnen med PEVA är det viktigt med en gedigen utbildning och lång handledningsperiod. Fysioterapeuten har bred kunskap inom bedömning och behandling av problem relaterade till rörelseapparaten och är van att ta hänsyn till flera faktorer kring barnets utveckling och omgivning. Föräldrar kan behöva stöd och råd i att stimulera grovmotorisk utveckling, i hantering av skallasymmetri och hantering av problem kring ortosbehandlingen. Men även guidning kring lämpliga fysiska aktiviteter och val av skor. De flesta barn med PEVA får välfungerande fötter, men en del får smärtproblem, vanligast hos äldre barn och i samband med eller efter aktivitet [45]. De problem som är relaterade till just PEVA-felställningen kan grovt delas in i tre grupper: 1) nedsatt rörlighet/stramhet, 2) svaghet i muskler och 3) skelett.

NEDSATT RÖRLIGHET/STRAMHET: Hos barn med PEVA kan ledrörligheten i foten minska i en högre grad och takt än vanligt, vilket kan ge bekymmer. Minskning av dorsalflektion eller subtalär abduk-

Efter ungefär fem till sex veckor med gips brukar fotfelställningarna till stor del vara korrigerade, men det behövs ofta en perkutan hälseneförlängning för att komma åt den kvarvarande equinusfelställningen.

tion utvecklas oftast först, och därefter ses en successiv ökning av varus, framfotsadduktus och cavus [1]. Stramhet i fotleden brukar visa sig som tidigt hälyft när barnet går och att barnet har svårt att gå på häl.

SVAGHET I MUSKLER: Muskelatrofier och svaghet är vanligt förekommande, men det är inte alltid ett funktionellt problem [6, 7]. Vanligast är svaghet i vadmuskler (m. gastrocnemius och m. soleus) samt i de muskler på utsidan av underbenet som everterar och abducerar i foten (till exempel m. peroneus longus och brevis). Svaghet i vaden visar sig ofta som svårighet att gå på tå och hoppa på ett ben. Vid svaghet på utsidan av underbenet belastar ofta barnet på fotens lateralsida och håller foten supinerad i svängfasen vid gång. Svaghet och stramhet ger liknande gångavvikelser och förekommer ofta i kombination. För att ge rätt behandling är det därför viktigt att grundorsaken till avvikelsen utreds.

SKELETALA AVVIKELSER: Fötter med PEVA förblir ofta lite kortare och bredare [9]. Det förekommer också benlängdsskillnad, vanligen på grund av kortare tibia eller mindre calcaneus [7]. Andra exempel på bekymmer kan vara en ökad tibiatorsion (barnen går inåt med fötterna), platt talus (nedsatt förmåga att dorsalflektera), eller pes planus [45]. Ibland behöver barn med PEVA kompensera för skillnad i fotstorlek eller i benlängd. Om det behövs kan barnen ha rätt till bidrag för att köpa olika stora skor eller vara i behov av en skoförhöjning. Det är ovanligt att barn med PEVA behöver inlägg i skor eller speciella ortopedtekniska skor men detta

kan hjälpa vid smärta eller felbelastning. För äldre barn kan det vara värdefullt att röntga fötterna vid besvär men det behövs inte någon form av bilddiagnostik i nyföddhetsperioden för att ställa diagnos.

Hur går det sedan?

Det finns ingen global konsensus i hur ett recidiv ska definieras vilket gör det svårt att jämföra olika studier. Studier visar att ungefär vart tredje barn med PEVA får recidiv som barn men det finns få långtidsuppföljningar upp till vuxen ålder av barn behandlade med Ponsetimetoden [40, 46]. Hur stor del av alla vuxna med PEVA, behandlade med moderna metoder, som inte har några bekymmer alls med sina fötter vet vi ännu inte. Utvecklingen av nya behandlingsmetoder fortskrider och nya möjligheter med användning av farmakologiska tilläggsbehandlingar är ett område där intressant forskning pågår [8]. ■

Take home message

- Gold standard för behandling av barn med PEVA är Ponsetimetoden.
- Strikt ortosbehandling är den enskilt viktigaste faktorn för god prognos.
- Alla barn med isolerad PEVA lär sig gå, springa och hoppa.
- Regelbunden uppföljning är viktigt för att tidigt identifiera recidiv, grovmotoriska svårigheter och för att stötta föräldrar och barn genom ortosbehandlingen.
- Grundlig undersökning är viktigt för att skilja på funktionsproblem relaterade till stramhet, svaghet eller skelett.
- Vid recidiv finns flera olika åtgärder att välja bland, oftast provas icke-kirurgiska först.
- Barn med PEVA behöver mycket sällan inlägg eller ortopedtekniska skor.

REFERENSER

- 1. Ponseti IV. Congenital clubfoot. Fundamentals of treatment. New York: Oxford University Press; 1996.
- 2. spoq.registercentrum.se [Internet]. SPOQ, Svenskt Pediatriskt Ortopediskt Qualitetsregister; c2021 [cited 2021 June 7]. Available from: <https://spoq.registercentrum.se/>.
- 3. Wang H, Barisic I, Loane M, Addor MC, Bailey LM, Gatt M, et al. Congenital clubfoot in Europe: A population-based study. *Am J Med Genet A*. 2019;179(4):595-601.
- 4. Carey M, Mylvaganam A, Rouse I, Bower C. Risk factors for isolated talipes equinovarus in Western Australia, 1980-1994. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2005;19(3):238-245.
- 5. Ching GH, Chung CS, Nemecek RW. Genetic and epidemiological studies of clubfoot in Hawaii: Ascertainment and incidence. *Am J Hum Genet*. 1969;21(6):566-580.
- 6. Moon DK, Gurnett CA, Aferol H, Siegel MJ, Commean PK, Dobbs MB. Soft-tissue abnormalities associated with treatment-resistant and treatment-responsive clubfoot: Findings of MRI analysis. *J Bone Joint Surg Am*. 2014;96(15):1249-1256.
- 7. Merrill LJ, Gurnett CA, Siegel M, Sonavane S, Dobbs MB. Vascular abnormalities correlate with decreased soft tissue volumes in idiopathic clubfoot. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469(5):1442-1449.
- 8. Knitlova J, Doubkova M, Plencner M, Vondrasek D, Eckhardt A, Ostadal M, et al. Minoxidil decreases collagen I deposition and tissue-like contraction in clubfoot-derived cells: a way to improve conservative treatment of relapsed clubfoot? *Connective Tissue Research*. 2021;62(5):554-569.
- 9. Manousaki E, Esbjornsson AC, Hagglund G, Andriess H. Development of foot length in children with congenital clubfoot up to 7 years of age: a prospective follow-up study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22(1):487.
- 10. Dobbs MB, Gurnett CA. Genetics of clubfoot. *J Pediatr Orthop B*. 2012;21(1):7-9.
- 11. Pavone V, Chisari E, Vescio A, Lucenti L, Sessa G, Testa G. The etiology of idiopathic congenital talipes equinovarus: a systematic review. *J Orthop Surg Res*. 2018;13(1):206.
- 12. Sadler B, Gurnett CA, Dobbs MB. The genetics of isolated and syndromic clubfoot. *J Child Orthop*. 2019;13(3):238-244.

REFERENSER

- 13. Lou Y, Miao J, Li F, Ding J, Wang L. Maternal smoking during pregnancy aggravated muscle phenotype in FHL1(-/y) offspring mice similar to congenital clubfoot through P2RX7-mediated pyroptosis. *Toxicol Lett.* 2021;345:54-60.
- 14. Fantasia I, Dibello D, Di Carlo V, Colin G, Barbieri M, Belcaro C, et al. Prenatal diagnosis of isolated clubfoot: Diagnostic accuracy and long-term postnatal outcomes. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2021;264:60-64.
- 15. Dimeglio A, Canavese F. The French functional physical therapy method for the treatment of congenital clubfoot. *J Pediatr Orthop B.* 2012;21(1):28-39.
- 16. Canavese F, Mansour M, Moreau-Pernet G, Gorce Y, Dimeglio A. The hybrid method for the treatment of congenital talipes equinovarus: preliminary results on 92 consecutive feet. *J Pediatr Orthop B.* 2017;26(3):197-203.
- 17. Manousaki E, Czuba T, Hagglund G, Mattsson L, Andriessse H. Evaluation of gait, relapse and compliance in clubfoot treatment with custom-made orthoses. *Gait Posture.* 2016;50:8-13.
- 18. Dillmann J, Schwarzer G, Peterlein CD. Motor and cognitive functioning in children treated for idiopathic clubfoot at the age of 3 years. *BMC Pediatr.* 2019;19(1):394.
- 19. Leo DG, Russell A, Bridgens A, Perry DC, Eastwood DM, Gelfer Y. Development of a core outcome set for idiopathic clubfoot management. *Bone Jt Open.* 2021;2(4):255-260.
- 20. Gelfer Y, Hughes KP, Fontalis A, Wientroub S, Eastwood DM. A systematic review of reported outcomes following Ponseti correction of idiopathic club foot. *Bone Jt Open.* 2020;1(8):457-464.
- 21. Smythe T, Gova M, Muzarurwi R, Foster A, Lavy C. A comparison of outcome measures used to report clubfoot treatment with the Ponseti method: results from a cohort in Harare, Zimbabwe. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018;19(1):450.
- 22. Baghdadi S, Yadav P, Banskota B, Aroojis A, Talwar D, Spiegel D. Outcome Measures in Clubfoot. *J Foot Ankle Surg (Asia Pacific).* 2021;8(3):132-140.
- 23. Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P, Mazeau P, Bonnet F. Classification of clubfoot. *J Pediatr Orthop B.* 1995;4(2):129-136.
- 24. Dyer PJ, Davis N. The role of the Pirani scoring system in the management of club foot by the Ponseti method. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(8):1082-1084.
- 25. Tahririan MA, Ardakani MP, Kheiri S. Can clubfoot scoring systems predict the number of casts and future recurrences in patients undergoing Ponseti method? *J Orthop Surg Res.* 2021;16(1):238.
- 26. Andriessse H, Hagglund G, Jarnlo GB. The clubfoot assessment protocol (CAP); description and reliability of a structured multi-level instrument for follow-up. *BMC Musculoskelet Disord.* 2005;6:40.
- 27. Andriessse H, Roos EM, Hagglund G, Jarnlo GB. Validity and responsiveness of the Clubfoot Assessment Protocol (CAP). A methodological study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006;7:28.
- 28. Bohm S, Sinclair MF. The PBS Score - a clinical assessment tool for the ambulatory and recurrent clubfoot. *J Child Orthop.* 2019;13(3):282-292.
- 29. Morris C, Liabo K, Wright P, Fitzpatrick R. Development of the Oxford ankle foot questionnaire: finding out how children are affected by foot and ankle problems. *Child Care Health Dev.* 2007;33(5):559-568.
- 30. Roye BD, Vitale MG, Gelijns AC, Roye DP, Jr. Patient-based outcomes after clubfoot surgery. *J Pediatr Orthop.* 2001;21(1):42-49.
- 31. Bertinatto R, Forlin E, Wustro L, Tolotti JO, de Souza GAL. Does the Presence of Clubfoot delay the Onset of Walking? *Rev Bras Ortop (Sao Paulo).* 2020;55(5):637-641.
- 32. Loof E, Andriessse H, Andre M, Bohm S, Iversen MD, Brostrom EW. Gross Motor Skills in Children With Idiopathic Clubfoot and the Association Between Gross Motor Skills, Foot Involvement, Gait, and Foot Motion. *J Pediatr Orthop.* 2019;39(7):359-365.
- 33. Andriessse H, Westbom L, Hagglund G. Motor ability in children treated for idiopathic clubfoot. A controlled pilot study. *BMC Pediatr.* 2009;9:78.
- 34. Zapata KA, Karol LA, Jeans KA, Jo CH. Clubfoot Does Not Impair Gross Motor Development in 5-Year-Olds. *Pediatr Phys Ther.* 2018;30(2):101-104.
- 35. Pavone V, Vescio A, Caldaci A, Culmone A, Sapienza M, Rabito M, et al. Sport Ability during Walking Age in Clubfoot-Affected Children after Ponseti Method: A Case-Series Study. *Children (Basel).* 2021;8(3).
- 36. Loof E, Andriessse H, Andre M, Bohm S, Brostrom EW. Gait in 5-year-old children with idiopathic clubfoot: A cohort study of 59 children, focusing on foot involvement and the contralateral foot. *Acta Orthop.* 2016;87(5):522-528.
- 37. Loof E, Andriessse H, Brostrom EW, Andre M, Bohm S, Bolte S. Neurodevelopmental difficulties negatively affect health-related quality of life in children with idiopathic clubfoot. *Acta Paediatr.* 2019;108(8):1492-1498.
- 38. Loof E, Andriessse H, Brostrom EW, Andre M, Bolte S. Neurodevelopmental difficulties in children with idiopathic clubfoot. *Dev Med Child Neurol.* 2019;61(1):98-104.
- 39. Loof E. Additional challenges in children with idiopathic clubfoot: is it just the foot? *J Child Orthop.* 2019;13(3):245-251.
- 40. Agarwal A, Rastogi A, Rastogi P. Relapses in clubfoot treated with Ponseti technique and standard bracing protocol- a systematic analysis. *J Clin Orthop Trauma.* 2021;18:199-204.
- 41. Gelfer Y, Wientroub S, Hughes K, Fontalis A, Eastwood DM. Congenital talipes equinovarus: a systematic review of relapse as a primary outcome of the Ponseti method. *Bone Joint J.* 2019;101-B(6):639-645.
- 42. Thomas HM, Sangiorgio SN, Ebramzadeh E, Zionts LE. Relapse Rates in Patients with Clubfoot Treated Using the Ponseti Method Increase with Time: A Systematic Review. *JBSJ Rev.* 2019;7(5):e6.
- 43. Chand S, Mehtani A, Sud A, Prakash J, Sinha A, Agnihotri A. Relapse following use of Ponseti method in idiopathic clubfoot. *J Child Orthop.* 2018;12(6):566-574.
- 44. Tarakci D, Leblebici G, Tarakci E, Bursali A. The effectiveness of three-phase physiotherapy program in children with clubfoot after Ponseti treatment. *Foot Ankle Surg.* 2021;11:1268-7731
- 45. Johnson JE, Fortney TA, Luk PC, Klein SE, McCormick JJ, Dobbs MB, et al. Late Effects of Clubfoot Deformity in Adolescent and Young Adult Patients Whose Initial Treatment Was an Extensive Soft-tissue Release: Topic Review and Clinical Case Series. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2020;4(5):e1900126.
- 46. Smith PA, Kuo KN, Graf AN, Krzak J, Flanagan A, Hassani S, et al. Long-term results of comprehensive clubfoot release versus the Ponseti method: which is better? *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(4):1281-1290.