Statusartikel

Ugeskr Læger 2022;184:V04220238

Behandling af klumpfødder hos børn

Marianne Frydendal Nielsen[1, 2], Bjarne Møller-Madsen[1, 2] & Vilhelm Engell[1, 2]

1) Børneortopædkirurgisk Afdeling, Aarhus Universitetshospital, 2) Danish Paediatric Orthopaedic Research

Ugeskr Læger 2022;184:V04220238

HOVEDBUDSKABER

- Et ud af 1.000 levendefødte børn har klumpfod, som ubehandlet kan give vedvarende handikap.
- Ponseti-metoden er guldstandard til behandling af klumpfødder hos børn.
- God komplians i behandlingsforløbet er essentiel i ønsket om at minimere risikoen for recidiv.

Medfødt klumpfod eller kongenit talipes equinovarus er en af de mest almindelige behandlingskrævende medfødte ortopædiske lidelser. Incidensen er cirka 1/1.000 hos levendefødte i Skandinavien. I 50% af tilfældene er lidelsen bilateral, og dreng:pige-ratioen er 2:1 [1]. Ætiologien er ukendt, og genesen er multifaktoriel. Der er tale om en blanding af miljø- og genetiske faktorer og en heritabilitet på 30%. Incidensen er fundet størst i vintermånederne. Risikoen stiger eksempelvis ved alkoholindtag/rygning under graviditeten og ved fostervandslækage efter fostervandsprøvetagning [2]. Et vigtigt genetisk fund er, at *PITX1*-varianter er associeret til klumpfodsfænotyper i både dyremodeller og mennesker [3]. Der er identificeret mange gener og single nucleotide polymorphisms, som synes at være forbundet med klumpfodsætiologien. Blandt andet undersøges mutationer i muskuloskeletale gener med påvirkning af cytoskelettet samt komponenter af ekstracellulær matrix og bindevæv [3].

Fejlstillingen ved klumpfod er betinget af fibrose og dysplasi af bløddelsvævet i foden og underbenet. I den karakteristiske fejlstilling står bagfoden i spidsfod (equinus) og indaddrejet (varus), mens mellem- og forfoden er i hulfodskonfiguration (cavus) og ført indad (adductio) (**Figur 1**). Deformiteten observeres hos mange ved ultralydundersøgelse under graviditeten og ellers ved klinisk undersøgelse efter fødslen. Uden behandling giver klumpfod varige funktionelle handikap og smerter [4, 5]. Tidligere tiders operative behandlinger er i det meste af verden afløst af konservativ behandling med manipulation og bandagering med almindelig gips a.m. Ponseti [4, 5]. Fordele ved Ponseti-metoden kan være øget bevægelighed og styrke samt mindre tendens til artrose [6].

FIGUR 1 Bilateral klumpfod hos halvanden måned gammel baby.

Ponseti indledte udviklingen af sin konservative teknik til behandling af klumpfod i 1948. I 1963 publicerede han resultater fra et studie med 94 svære klumpfødder på 67 børn. De bar gennemsnitligt gips i cirka ti uger. Hos 71% var resultatet godt, hos 28% acceptabelt og hos 1% dårligt [7]. *Ponsetis* positive outcomes stod dog i skyggen af *Kites* bandageringsteknik, som imidlertid tog lang tid at udføre og desuden havde dårligt reproducerbare resultater [4, 8, 9].

Fra 1980'erne blev klumpfodsbehandling udbredt kirurgisk med posterior-medial løsning som den foretrukne teknik [10], men senere ti- og 20-årsfollowups beskrev udfordringer med recidiv, overkorrektion, tidlig artrose, stivhed og smerter [4]. Ponseti-metoden blev derfor indført i 1990'erne som en velindiceret behandling i ønsket

om at undgå de nævnte komplikationer, dog uden egentlige randomiserede studier. I 1996 udgav *Ponseti* bogen »Congenital clubfoot: fundamentals of treatment« [11]. Året før havde *Cooper & Dietz* publiceret et 30-årsfollowupstudie på Ponseti-metoden, hvor 78% af patienterne havde gode eller fremragende resultater [12]. Internationalt er der siden årtusindeskiftet publiceret studier, som entydigt anbefaler brugen af Ponseti-metoden til behandling af medfødt klumpfod. Ponseti-metoden er i det meste af verden blevet accepteret som guldstandard, og tredje udgave af manualen, som beskriver metoden, er oversat til mere end 30 sprog [5, 13, 14].

PONSETI-METODEN ER FØRSTEVALG

Ponseti tog udgangspunkt i normal anatomi for at forstå patoanatomi og biomekanik ved medfødt klumpfod. Fodens vækst ændres eksempelvis, fordi den malplacerede os naviculare skaber øget tryk mod ossifikationscenteret i talus [8]. Klumpfodsdeformiteten bliver værre, jo mere et barn vokser. Det bedste vindue for korrektion af medfødt klumpfod er derfor i de første levemåneder. Det er her en fordel, at skelettet langt overvejende består af brusk, og bløddele kan med måde strækkes uden at påføre disse en vævslæsion. *Ponseti* påpegede, at tidlig intervention kan forebygge stivhed og smerte i foden som følge af interferens med naturlig vækst [7, 15].

Behandling a.m. Ponseti blev introduceret i Danmark omkring 2006 og blev fuldt implementeret i de følgende år. I Danmark varetages behandlingen i dag på de fire universitetshospitaler. På Aarhus Universitetshospital har vi ikke benyttet tidligere tiders operative behandling med posterior-medial løsning, siden vi startede med Ponseti-metoden. Dette er i lighed med erfaringen flere andre steder. Akillesseneforlængelse ved perkutan tenotomi betragtes som en del af standardbehandlingen og udføres i forbindelse med den primære opretning. Ponseti-metoden reducerer signifikant behovet for større kirurgi. Godt 80% af klumpfødder forbliver oprettede uden behov for yderligere operative indgreb [5].

Klumpfodsbehandling a.m. Ponseti indledes med, at fejlstillingen korrigeres med anvendelse af gipsbandager i flere sekvenser, fra når barnet er få uger gammelt. Klassisk er der tale om ugentlige manipulationer af foden med tilknyttet bandagering af underekstremiteten fra tæerne til proksimalt på låret. Senere er der beskrevet accelererede forløb med manipulation og bandagering flere gange om ugen. Dette giver en afkortning af behandlingsforløbet [16]. Første bandage rettes mod at ophæve cavus i for- og mellemfoden og at bringe disse i korrekt stilling i forhold til bagfoden. De efterfølgende bandageringer (oftest fire) skal vedligeholde og øge abduktion af forfoden i relation til talus. Endelig dorsiflekteres foden. Der er typisk behov for en akillesseneforlængelse, som udføres i lokalbedøvelse og afsluttes med, at barnet får gips på i tre uger. Behandlingen med manipulation, akillesseneforlængelse og bandagering foregår ambulant. Udførelsen tager cirka 15 minutter pr. fod for den erfarne behandler [5, 17] (**Figur 2**).

FIGUR 2 Bilateral klumpfod hos samme baby som i Figur 1 under (**A**) og efter (**B**) behandling med Ponseti-metoden. A: Baby er to måneder gammel med fjerde bandagering. B: Baby er tre måneder gammel og netop afgipset efter akillesseneforlængelse.

Efter opretning af klumpfoden anvendes en abduktionsskinne i ønsket om at forebygge recidiverende fejlstilling. Abduktionsskinnen består af to specialsko monteret på en tværbarre, som holder fødderne abducerede cirka 60° og dorsalt flekterede cirka 15° (**Figur 3**). Det anbefales, at abduktionsskinnen benyttes 23 timer pr. døgn i de første tre måneder, og herefter kun når barnet sover, indtil barnet har nået cirka fireårsalderen. Efter ophørt brug af natskinnen kommer barnet til ambulante kontroller årligt. Forløbet afsluttes ved syvårsalderen, hvis der ikke er tegn til recidiv [5, 17].

FIGUR 3 To år gammel dreng med højresidig klumpfod i abduktionsskinne.

UDVIKLING OG RECIDIV

Et internationalt studie viste, at klumpfodsbørn behandlet med Ponseti-metoden kunne stå og gå selvstændigt cirka to måneder senere end deres raske søskende. Forsinkelsen var signifikant. Dog syntes forskellen uden klinisk betydning jævnfør generelt accepterede aldersgrænser for at opnå de motoriske milepæle. Ved alderen 18 måneder kunne 93% af børnene født med klumpfod gå. Komplians med brug af abduktionsskinne påvirkede ikke resultaterne [18]. Et andet studie har vist, at cirka tre ud af fire børn født med klumpfod ved niårsalderen havde normale motoriske evner og eksempelvis kunne dyrke sport som jævnaldrende. I studiet var motorisk udvikling uafhængig af, om børnene blev behandlet med traditionel kirurgi eller Ponseti-metoden [19]. Årsagen til forsinket motorisk udvikling hos børn med klumpfod er sandsynligvis multifaktoriel og påvirket af primær patologi, faktorer sekundært til behandling, kultur og miljø samt adfærd [18].

Tilbagefald er hyppigst i alderen 0-4 år [5, 20]. Køn, etnicitet, forældrenes civilstand, forældrenes alder, antal bandageringer og tidligere behandling er mulige konfoundere med effekt på recidiverende deformitet [4]. Men modsat disse faktorer er lavt uddannelsesniveau hos forældrene og nonkomplians for brug af abduktionsskinne om natten konsekvent signifikante risikofaktorer [5, 20]. Behandlingen med abduktionsskinne er essentiel. Nonkomplians med abduktionsskinnen medfører ni gange højere risiko for recidiv [4, 21]. I litteraturen varierer recidivraterne ved Ponseti-metoden, og tilbagefald beskrives hos 10-33%. Langt hovedparten af recidiver er

nemme at behandle med samme principper som primært [4, 21]. Ponseti-metoden kræver oplæring for at opnå det bedste resultat. På Aarhus Universitetshospital arbejder vi i et fast team bestående af fysioterapeut, sygeplejerske og børneortopædkirurg. Teamfunktionens fordele er veldokumenterede [22].

Efter klumpfodsbehandling er der ikke altid korrelation mellem kliniske og radiologiske outcomes [12, 23, 24]. Patienter med klumpfod kan opleve recidiv i fodstillingen, smerter, problemer med tilpasning af fodtøj, nedsat livskvalitet og gangproblemer. Til den almindelige kliniske undersøgelse kan Clubfoot Assessment Protocol være et godt supplement ved evaluering af behandlingsresultaterne [25]. The Oxford Ankle Foot Questionnaire kan bruges til vurdering af patient-reported outcome measures [26]. Disse validerede patientrapporterede spørgeskemaer er et godt redskab til at inkludere patienterne og/eller deres forældre i evalueringen af et behandlingstilbud. Medfødt klumpfod påvirker health-related quality of life. Patienter med klumpfod scorer lavere fysisk sammenlignet med matchede kontroller. Den psykiske score er dog sammenlignelig i de to grupper. Tilsyneladende indretter patienterne sig på den nedsatte fysiske formåen og lærer at mestre generne ved at være født med klumpfod [27].

NONIDIOPATISKE TILFÆLDE AF KLUMPFOD

Det er endnu uklart, hvad årsagen er til medfødt klumpfod i cirka 80% af tilfældene [5, 8]. Hos de resterende cirka 20% er foddeformiteten associeret med andre diagnoser, f.eks. spina bifida, myelomeningocele og cerebral parese, samt syndromer som arthrogryposis multiplex congenita. For disse patienter er Ponseti-metoden også førstevalg, men operation er dog hyppigere indiceret [13]. Ved recidiv og svær rigid klumpfod kan der eksempelvis være indikation for talektomi. Under denne operation fjernes talus fra bagfoden for at skabe plads til at korrigere fodstillingen til så normal anatomi som muligt. Målet er at få en stabil, smertefri plantigradstillet fod [28, 29]. Ved ældre børn og voksne udføres der ofte tripelartrodese frem for talektomi [30].

DISKUSSION

Konservativ behandling af klumpfødder a.m. Ponseti er blevet guldstandard. Studier viser de bedste langtidsresultater med noninvasive metoder. Man må dog være opmærksom på bias i form af den naturligt højere risiko for komplikationer ved kirurgi [8]. Der er få randomiserede kontrollerede studier med langtidsfollowup, som sammenligner kirurgi med noninvasive teknikker. Men det synes uetisk at udføre disse studier ud fra nuværende viden [5].

Klumpfoden er typisk korrigeret efter fem behandlinger og akillesseneforlængelse. Ved de nyere mest accelererede forløb med daglig manipulation er foden klar til akillesseneforlængelse efter en uge. Vi anser dette som en vigtig udvikling. Det er eksempelvis fordelagtigt, når transport og ophold i forbindelse med behandlingen kan være vanskeligt. Det er desuden praktisk på de steder, hvor behandlingen udføres af personale, som ikke er permanent udstationeret.

Som tidligere nævnt oplever 10-33% af patienterne behandlet med Ponseti-metoden recidiv med behov for yderligere behandling [4, 21]. Det vil oftest medføre gentagen manipulation og bandagering med eller uden akillesseneforlængelse. De primære principper kan gentages med forbedret resultat, idet fødderne er fleksible og uden arvæv. I nogle tilfælde tilknyttes transposition af tibialis anterior-senen fra medial til lateral side af foden. Bedre kendskab til de patoanatomiske mekanismer bag medfødt klumpfod er relevant. Måske kunne øget forståelse for årsagssammenhængen også give en forklaring på, hvorfor der hyppigt er en tendens til recidiv uanset valg af behandlingsteknik [5, 8].

KONKLUSION

I dag er Ponseti-metoden guldstandard til behandling af medfødt klumpfod. Akillesseneforlængelse udføres hos op mod 100% af patienterne. Derudover er kirurgi forbeholdt rigide foddeformiteter, specielt ved nonidiopatiske klumpfødder. Vurdering af behandlingsresultaterne kan inkludere kliniske, funktionelle og livskvalitetsparametre. Målet med behandling er en velkorrigeret, smertefri og normalt fungerende fod. Intervention skal give de bedst mulige forudsætninger for, at barnet kan opnå sit fulde potentiale, hvad angår funktionalitet.

Korrespondance *Marianne Frydendal Nielsen*. E-mail: ma.frydendal@gmail.com

Antaget 16. august 2022

Publiceret på ugeskriftet.dk 3. oktober 2022

Interessekonflikter ingen. Forfatternes ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2022;184:V04220238

SUMMARY

Treatment of clubfoot in children

Marianne Frydendal Nielsen, Bjarne Møller-Madsen & Vilhelm Engell

Ugeskr Læger 2022;184:V04220238

Congenital talipes equinovarus or clubfoot is a common birth defect which affects the foot and ankle. In most cases, the underlying cause is unknown. The Ponseti method has become the gold standard of treatment for clubfoot. It is a non-invasive technique using series of plaster casts and orthoses. Complementary Achilles tenotomy is usually necessary. However, surgery is generally salvaged for more severe, rigid cases of clubfoot, including syndromic clubfeet arisen in neurological and neuromuscular disorders, which is summarized in this review.

REFERENCER

1. Rahbek O. Behandling af klumpfod. Ugeskr Læger. 2013;175(50A):V06130377.
2. Engell V, Nielsen J, Damborg F et al. Heritability of clubfoot: a twin study. J Child Orthop. 2014;8(1):37-41.
3. Hordyjewska-Kowalczyk E, Nowosad K, Jamsheer A et al. Genotype-phenotype correlation in clubfoot (talipes equinovarus). J Med Genet. 2022;59(3):209-219.
4. Chu A, Lehman WB. Treatment of idiopathic clubfoot in the Ponseti era and beyond. Foot Ankle Clin. 2015;20(4):555-62.
5. Bina S, Pacey V, Barnes EH et al. Interventions for congenital talipes equinovarus (clubfoot). Cochrane Database Syst Rev. 2020;5(5):CD008602.
6. Smith PA, Kuo KN, Graf AN et al., Long-term results of comprehensive clubfoot release versus the Ponseti method: which is better? Clin Orthop Relat Res. 2014;472(4):1281-90.
7. Ponseti IV, Smoley EN. The classic: congenital club foot: the results of treatment. 1963. Clin Orthop Relat Res. 2009;467(5):1133-45.
8. Hernigou P, History of clubfoot treatment; part III (twentieth century): back to the future. Int Orthop. 2017;41(11):2407-2414.
9. Kite JH. Some suggestions on the treatment of club foot by casts. J Bone Joint Surg Am. 1963;45-A:406-12.
10. Turco VJ. Resistant congenital club foot - one-stage posteromedial release with internal fixation. A follow-up report of a

fifteen-year experience. J Bone Joint Surg Am. 1979;61(6A):805-14.
11. Ponseti IV. Congenital clubfoot: fundamentals of treatment. New York: Oxford University Press, 1996.
12. Cooper DM, Dietz FR. Treatment of idiopathic clubfoot. A thirty-year follow-up note. J Bone Joint Surg Am. 1995;77(10):1477-89.
13. Dobbs MB, Gurnett CA. Update on clubfoot: etiology and treatment. Clin Orthop Relat Res. 2009;467(5):1146-53.
14. Macnicol MF. The management of club foot: issues for debate. J Bone Joint Surg Br. 2003;85(2):167-70.
15. Ponseti IV. Treatment of congenital club foot. J Bone Joint Surg Am. 1992;74(3):448-54.
16. Elgohary HSA, Abulsaad M. Traditional and accelerated Ponseti technique: a comparative study. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2015;25(5):949-53.
17. Yau A, Doyle SM. Clubfoot for the primary care physician: frequently asked questions. Curr Opin Pediatr. 2020;32(1):100-106.
18. Hughes K, Gelfer Y, Cokljat M et al. Does idiopathic congenital talipes equinovarus have an impact on attainment of developmental milestones? A multicentre international study. J Child Orthop. 2019;13(4):353-360.
19. Aulie VS, Halvorsen VB, Brox JI. Motor abilities in 182 children treated for idiopathic clubfoot: a comparison between the traditional and the Ponseti method and controls. J Child Orthop. 2018;12(4):383-389.
20. Dobbs MB, Rudzki JR, Purcell DB et al. Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. J Bone Joint Surg Am. 2004;86(1):22-7.
21. Morcuende JA, Dolan LA, Dietz FR et al. Radical reduction in the rate of extensive corrective surgery for clubfoot using the Ponseti method. Pediatrics. 2004:113(2):376-80.
22. Dunkley M, Gelfer Y, Jackson D et al. Mid-term results of a physiotherapist-led Ponseti service for the management of non-idiopathic and idiopathic clubfoot. J Child Orthop. 2015;9(3):183-9.
23. Addosooki A, Tammam H, Morsy AF et al. Correlation of radiographic parameters with clinical correction in idiopathic congenital talipes equinovarus undergoing Ponseti treatment. Int Orthop. 2021;45(12):3139-3146.
24. Fridman MW, Fialho HSdA. The role of radiographic measurements in the evaluation of congenital clubfoot surgical results. Skeletal Radiol. 2007;36(2):129-38.
25. Andriesse H, Roos EM, Hägglund G et al. Validity and responsiveness of the Clubfoot Assessment Protocol (CAP). A methodological study. BMC Musculoskelet Disord. 2006;7:28.
26. Martinkevich P, Møller-Madsen B, Gottliebsen M et al. Validation of the translated Oxford ankle foot questionnaire in 82 Danish children aged between five and 16 years. Bone Joint J. 2015;97-B(3):420-6.
27. Engell V, Damborg F, Andersen M et al. Health-related quality of life in twins with clubfoot. Prog Orthop Sci. 2015;1(1):11-4.
28. Legaspi J, Li YH, Chow W et al. Talectomy in patients with recurrent deformity in club foot. A long-term follow-up study. J Bone Joint Surg Br. 2001;83(3):384-7.
29. Al-Mohrej OA, Almarshad AY, Alhussainan TS. Functional outcomes of talectomy in pediatric feet. Foot Ankle Int. 2021;42(5):609-615.
30. Helmers AC. The treatment of neglected clubfoot. Foot Ankle Clin. 2021;26(4):705-725.