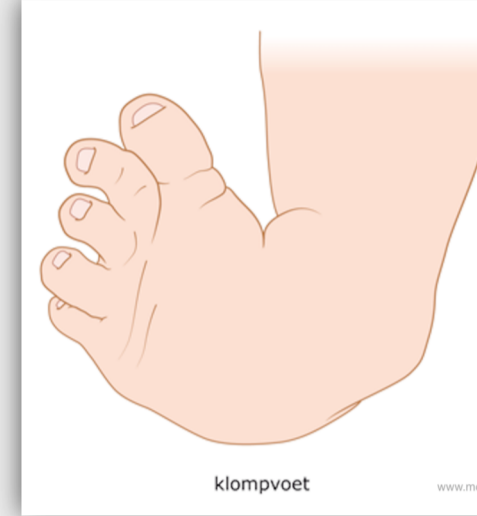


Inleiding

- Klompvoet wordt in het Latijns een pes equinovarus genoemd (Figuur 1) en komt in Nederland ongeveer 200 keer per jaar voor.¹ De meest voorkomende behandeling bestaat uit zes tot zeven weken gipsredressie wat de Ponseti methode wordt genoemd, en in Nederland wordt toegepast.^{2,3}



Figuur 1: Klompvoet

- Verminderde mobiliteit van de enkel kan leiden tot verminderde bewegelijkheid van de knie, waardoor vroegtijdig knieartrose kan ontstaan.^{2,3}

Tot op heden is er weinig bekend over de Range of Motion (ROM) van de knie tijdens het gaan bij kinderen behandeld voor klompvoet, en is meestal maar een aanzicht (frontaal of sagittaal) onderzocht.^{4,5}

Inzicht in de knie ROM is belangrijk omdat dit kan leiden tot optimalisatie van de behandeling.

Onderzoeksvraag:

"Wat is de ROM van de knie in frontaal-en sagittaal vlak tijdens het gaan bij kinderen behandeld voor klompvoet met de Ponseti methode in vergelijking met gezonde kinderen?"

Methode

- Dit is een kwantitatief cross-sectioneel onderzoek
- In Tabel 1 zijn de in- en exclusiecriteria weergegeven

Tabel 1 in- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Tussen de vier en acht jaar oud	Overgewicht (leeftijdsspecifiek)
Patiëntengroep: behandeling met de Ponseti methode (uni- of bilaterale klompvoet) afgerond	Niet in staat zijn om instructie uit te kunnen voeren
	Controlegroep: neurologische of aangeboren afwijkingen aan onderste ledematen
	Controlegroep: onvoldoende score (<75%) van het Clubfoot assessment protocol (CAP)

- Gangbeeld analyse geregistreerd met 3D camera's
- Minimaal vijf adequate metingen waarvan de voet beplakt met markers op het krachtenplatform gestapt werd
- Uitkomstmaten weergegeven in graden
 - Knie flexie/extensie, knie varus/valgus
- Verskil in kniebeweging vergeleken tussen beide onderzoeksgroepen
- Statistische analyse middels Mann-Whitney U-test

Resultaten

- In Tabel 2 zijn de demografische gegevens weergegeven.
- Maximale kniehoeken en totale ROM weergegeven in Tabel 3.

Tabel 2 Demografische gegevens van kinderen behandeld voor klompvoet in vergelijking met gezonde kinderen

	Patiënten n=8	Controle n=10	p-waarde
Leeftijd (Jaren)	4 (4 tot 8)	5 (4 tot 8)	0.57
Geslacht n (%)			0.34
- Jongen	5 (62.5)	4 (40.0)	
- Meisje	3 (37.5)	6 (60.0)	
Gemeten voet (%)			0.25
- Rechts	7 (87.5)	10 (100)	
- Links	1 (12.5)	-	
Lengte (cm)	111 (102 tot 135)	115 (101 tot 134)	0.90
Gewicht (kg)	20.0 (15.6 tot 28.3)	20.8 (14.2 tot 34.5)	0.90
BMI (kg/m²)	15.5 (14.3 tot 17.6)	15.7 (13.6 tot 20.4)	0.76
Loopsnelheid (m/s)	1 (0.8 tot 1.3)	1 (0.9 tot 1.3)	0.76

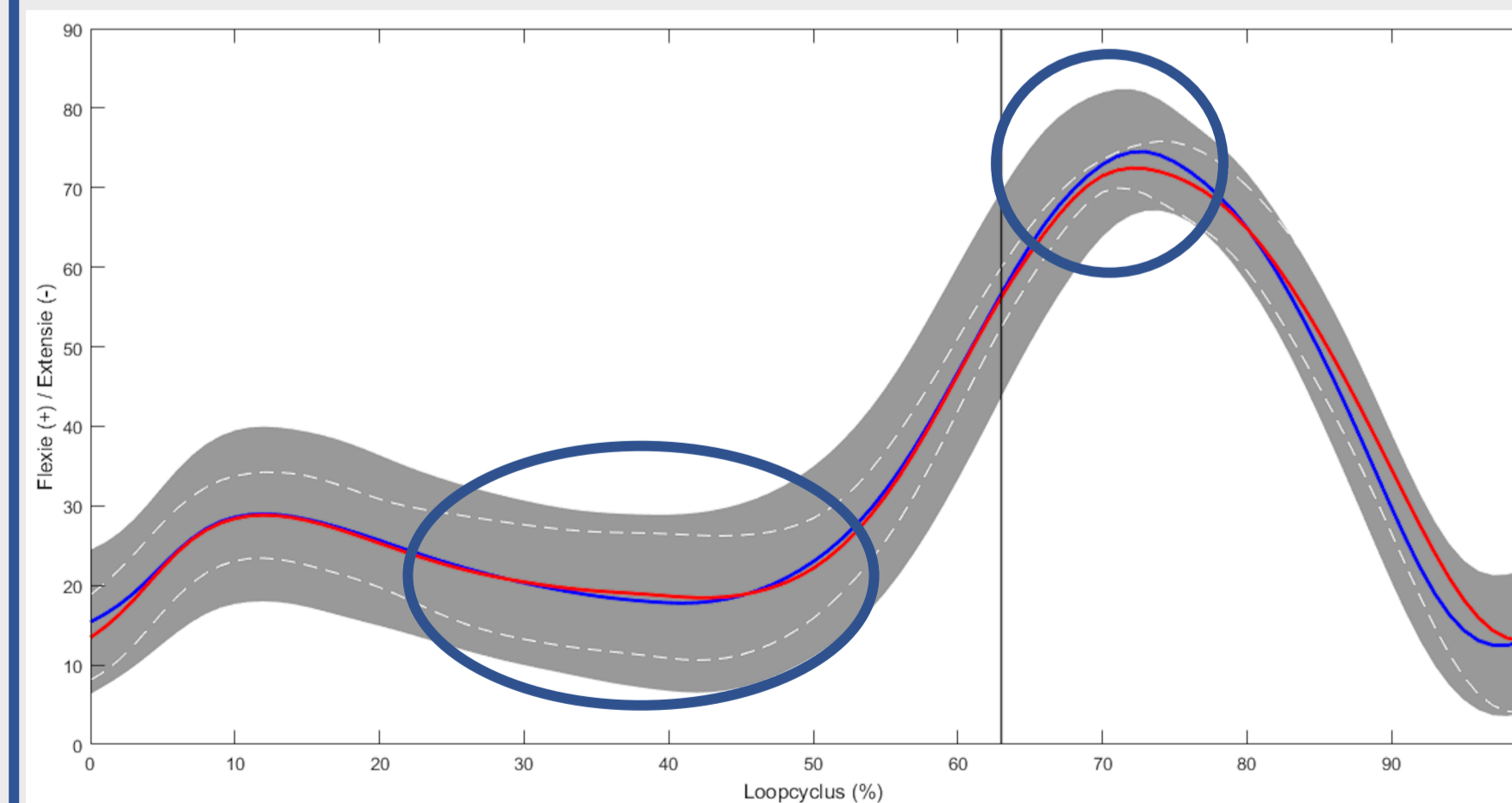
De data zijn gepresenteerd als mediaan met range (minimum en maximum). BMI = Body Mass Index. De p-waarde weergeeft in hoeverre een verschil op toeval zou kunnen berusten. Een p<0.05 werd als een significant verschil beschouwd.

Tabel 3 Maximale kniehoeken en totale ROM van de knie van de kinderen behandeld voor klompvoet in vergelijking met gezonde controles

Maximale kniehoeken	Patiënten n=8	Controle n=10	p-waarde
Knieflexie (graden)	74 (65 tot 76)	75 (68 tot 93)	0.20
Knieextensie (graden)	8 (-1 tot 20)	9 (0 tot 22)	0.97
ROM flexie/extensie (graden)	64 (55 tot 69)	70 (50 tot 76)	0.06
Knievarus (graden)	2 (-4 tot 15)	4 (-8 tot 18)	0.76
Knievalgus (graden)	-10 (-15 tot 8)	-8 (-28 tot -2)	0.97
ROM varus/valgus (graden)	14 (5 tot 18)	18 (8 tot 26)	0.07

De data zijn gepresenteerd als mediaan met Range. De p-waarde weergeeft in hoeverre een verschil op toeval zou kunnen berusten. Een p<0.05 werd als een significant verschil beschouwd. De negatieve waarden representeren de extensie en de valgus hoeken, de positieve waardende flexie en varus hoeken.

- In Figuur 2 is de loopcyclus in het sagittale vlak (flexie/extensie) weergegeven



Figuur 2: ROM knie sagittaal aanzicht.

Rode + wit gestippelde lijn → kinderen behandeld voor klompvoet, blauwe lijn + grijs gebied → gezonde kinderen. Weergegeven in gemiddelde met standaard deviatie.

Discussie

Maximale kniehoeken

- Behandeling middels Ponseti lijkt minimale restverschijnselen te geven.
- Studies met behandeling middels chirurgie of Franse fysiotherapie tonen hyperextensie van de knie als compensatiemechanisme voor verminderde dorsiflexie van de enkel^{3,6,7}

ROM frontaal- en sagittaal vlak

- Trend richting kleinere ROM in patiëntengroep → mogelijk geassocieerd met ontwikkeling van vroegtijdige artrose
- Duidelijk grotere ROM flexie/extensie in vergelijking met eerdere onderzoeken^{4,8} Hogere loopsnelheid en verschil in behandelingsmethode hierop mogelijk van invloed^{4,8}

Aanbevelingen

- Dorsiflexie van de enkel analyseren, om compensaties in de knie te kunnen beoordelen.
- Longitudinaal onderzoek met meer deelnemers om gevolgen (van verminderde ROM) op lange termijn in kaart te brengen.

Conclusie

Op basis van de onderzoeksresultaten kon geen significant verschil worden aangetoond tussen beide groepen, hoewel een trend werd geobserveerd richting een kleinere ROM in de patiëntengroep in beide vlakken, wat geassocieerd is met vroegtijdige ontwikkeling van artrose. De ROM flexie/extensie was in het huidige onderzoek groter ten opzichte van eerdere onderzoeken, waarbij type behandeling van invloed lijkt, met slechts minimale beperkingen in bewegingsuitslagen na behandeling middels Ponseti.

Referenties:

- Hoogland T. De congenitale idiopathische klompvoet. s.n.: Universiteit Groningen; 1986.
- Mindler GT, Kranzl A, Lipkowski CA, Ganger R, Radler C. Results of gait analysis including the Oxford foot model in children with clubfoot treated with the Ponseti method. J Bone Joint Surg Am. 2014;96(19):1593-9.
- El-Hawary N, Karol LA, Jeans KA, Richards BS. Gait analysis of children treated for clubfoot with physical therapy or the Ponseti cast technique. J Bone Joint Surg Am. 2008;90(7):1508-16.
- Aksahin E, Yuksel HY, Yavuzer G, Muratli HH, Celebi L, Bicimlioglu A. Quantitative gait characteristics of children who had successful unilateral clubfoot operation. Acta Orthop Traumatol Turc. 2010;44(5):378-84.
- Davies TC, Kiefer G, Zernicke RF. Kinematics and kinetics of the hip, knee, and ankle of children with clubfoot after posteromedial release. J Pediatr Orthop. 2001;21(3):366-71.
- Jeans KA, Erdman AL, Jo CH, Karol LA. A Longitudinal Review of Gait Following Treatment for Idiopathic Clubfoot: Gait Analysis at 2 and 5 Years of Age. J Pediatr Orthop. 2016;36(6):565-71.
- Karol LA, Concha MC, Johnston CE, 2nd. Gait analysis and muscle strength in children with surgically treated clubfeet. J Pediatr Orthop. 1997;17(6):790-5.
- Muratli HH, Dagli C, Yavuzer G, Celebi L, Bicimlioglu A. Gait characteristics of patients with bilateral club feet following posteromedial release procedure. J Pediatr Orthop B. 2005;14(3):206-11.