

Wat is het effect van enkel-voetorthesen op het looppatroon bij kinderen met spastische cerebrale parese?

Floor Schulten en Jordi Koops, mei 2007, Eindexamenopdracht afdeling Fysiotherapie Hogeschool Utrecht

Samenvatting

Doel: Onderzoeken wat er in de (recente) literatuur bekend is over het effect van enkel-voetorthesen op het looppatroon bij kinderen met spastische cerebrale parese.

Methode: Er is gezocht in Pubmed, Cochrane, Google Scholar en Pedro, op de volgende zoektermen: cerebral palsy, gait, orthoses en ankle-foot orthoses. In het elektronische tijdschriftenbestand van de Radboud Universiteit Nijmegen en de Universiteit Utrecht is gezocht naar de full text artikelen. Van de gevonden artikelen zijn er vijf RCT-artikelen, één CT en een retrospectieve studie geïnccludeerd voor dit onderzoek.

Resultaten: Bij het dragen van de solide enkel-voetorthese treedt er over het algemeen een significante verbetering op in stap- en gangcycluslengte en een significante vermindering van het ritme. Er wordt geen significant verschil gevonden in de snelheid van het lopen. Ook de stand van de enkel verandert significant bij het dragen van de solide enkel-voetorthese. De dorsaalflexie neemt toe tijdens de standfase en zwaai fase. Ook bij het dragen van de dynamische enkel-voetorthese bleek dat de stap- en gangcycluslengte significant toenam. De enkelpositie verbetert significant in de initial contact, midstance en de zwaai fase. Bij het dragen van de scharnierende enkel-voetorthese wordt ook een significante verbetering gezien van de stap- en gangcycluslengte. Het ritme neemt significant af. De stand van de enkel verandert ook.

Conclusie: Het gebruik van enkel-voetorthesen geeft een duidelijke verandering in het looppatroon op de korte termijn. Voor alle enkel-voetorthesen geldt dat de staplengte en de gangcycluslengte duidelijk groter wordt. De enkelpositie tijdens het lopen verandert ook significant, dorsaalflexie neemt toe. Over het effect op de lange termijn en het effect op functionele vaardigheden is weinig bekend.

Inleiding

Orthesen worden regelmatig voorgeschreven bij kinderen met Cerebrale Parese. Enkel-voetorthesen zijn geïndiceerd ter preventie of correctie van deformiteiten, ter verbetering van de trainingsmogelijkheden, vaardigheden in het dagelijks leven en het looppatroon [15].

Het is onduidelijk in welke mate deze EVO's het looppatroon beïnvloeden.

Daarom is het doel van dit artikel om middels een literatuuronderzoek antwoord te krijgen op de vraag: *Wat is het effect van enkel-voetorthesen op het looppatroon bij kinderen met spastische cerebrale parese?*

Hierbij wordt speciaal gekeken naar parameters als: loopsnelheid, staplengte en ritme. Ook wordt er gekeken naar de

stand van de enkel tijdens het lopen.

Cerebrale Parese

Cerebrale Parese (CP) is een klinisch syndroom met een houdings- of bewegingsstoornis die voortkomt uit een niet-progressieve hersenbeschadiging die in het eerste levensjaar ontstaat. Naast de problemen van het bewegingsapparaat komen ook epilepsie, mentale retardatie, gehoor-, spraak- en visusstoornissen voor [14]. CP is in de westerse wereld, met een incidentie tussen de 1,5 en 2,5 per 1000 levendgeborenen, de meest voorkomende neurologische afwijking bij kinderen [5].

Per definitie is bij CP na het optreden van de hersenbeschadiging geen actieve ziekte meer aanwezig. Door groei en ontwikkeling kan de klinische manifestatie

veranderen naarmate het kind ouder wordt.

De indeling van de centraal motorische stoornissen bij kinderen met CP gaat op basis van type bewegingstoornis (spastische, dyskinetische, dystone en atactische parese), lokalisatie (diplegie, hemiplegie, tetraplegie/quadriplegie) en ernst. De ernst wordt vastgesteld aan de hand van Gross Motor Function Classification System (GMFCS). Met de GMFCS is de ernst van cerebrale parese te beschrijven naar functionele mogelijkheden van het kind op het gebied van zichzelf verplaatsen. De GMFCS beschrijft vijf functieniveaus [16]. Zie tabel 1.

Circa 80% van de kinderen heeft een spastische cerebrale parese, waarvan 32% diplegisch [4].

Looppatroon

De gangbeeldindeling die op dit moment wereldwijd wordt gebruikt is ontwikkeld door Perry. In deze indeling is de gangcyclus verdeeld in drie functionele fasen. Deze drie fasen omvatten de stance-periode (standfase) en swing-periode (zwaai fase). De stance- en swing-periode zijn weer onderverdeeld in acht fasen (fig.1).

Ieder kind met cerbrale parese heeft door zijn bewegingsstoornis specifieke stoornissen in lichaamsfunctie en lichaamsstructuur die verantwoordelijk zijn voor het waarneembare looppatroon [15]. Een veel voorkomende afwijking in het looppatroon bij kinderen met een

spastische diplegische cerebrale parese is pes equinus [1]. Pes equinus is een spitsvoetstand door plantaire flexiecontractuur. Een typisch looppatroon bij kinderen met diplegische spasticiteit wordt gekenmerkt door een spitsvoet, overmatige knieflexie en een valgusstand van de knie en een toegenomen heupadductie en endorotatie. Dit komt door een verhoogde tonus in de adductoren, hamstrings en de m. Triceps Surae [3].

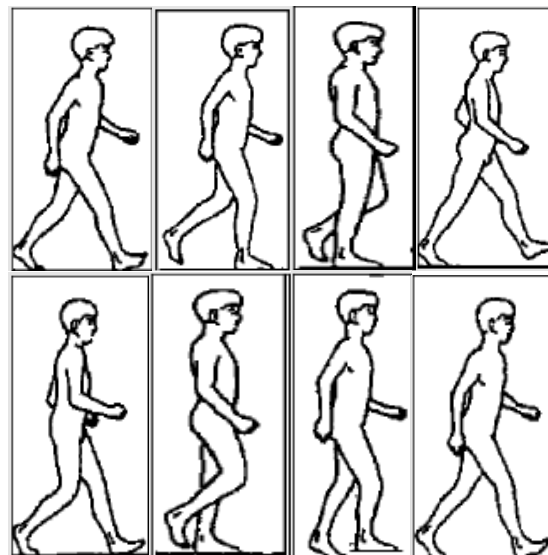


Fig. 1 Gangpatroon naar Perry (van links naar rechts bekijken)

- a. Initial Contact
- b. Loading Response
- c. Mid Stance
- d. Terminal Stance
- e. Pre Swing
- f. Initial Swing
- g. Mid Swing
- h. Terminal Swing

Level I	Loopt zonder belemmeringen, belemmeringen in hogere grof motorische vaardigheden
Level II	Loopt zonder hulpmiddelen, belemmeringen in het buitenshuis lopen en in de woonomgeving
Level III	Loopt met hulpmiddelen, belemmeringen bij het lopen buitenshuis en in de woonomgeving
Level IV	Zelf voortbewegen met belemmeringen, kinderen worden vervoerd of gebruiken buitenshuis of in de woonomgeving een elektrische rolstoel
Level V	Zelf voortbewegen is ernstig belemmerd, zelfs met gebruik van hulpmiddelen

Tabel 1 GMFCS [17]

Enkel-voetorthesen

Er zijn diverse types orthesen beschikbaar, o.a. EVO type dorsaalspalk zonder scharnier (SAFO) (fig. 2b), Met scharnier (HAFO) (fig. 2a) en de

supramalleolaire of dynamische EVO (DAFO) (fig. 3).

De SAFO wordt gebruikt voor het verminderen van de spitsvoet positie en ter preventie van plantairflexie contracturen. Het nadeel van deze orthese is het tegenhouden van het naar voren schuiven van de tibia over de gewichtdragende voet bij het lopen. Dit leidt tot een verminderde dorsaalflexie van de enkel tijdens de standfase en het afzetmoment [1].

De HAFO laat geen plantairflexie toe maar wel dorsaalflexie, hierdoor kan de tibia wel over de talus glijden waardoor er tijdens de stand- en afzetfase een normalere dorsaalflexie kan worden gemaakt [1].

De DAFO is een flexibele, supra-malleolaire orthese die ontwikkeld is om de voetbogen, de subtalaire gewrichten en de voorvoet te stabiliseren. De voetplaat is gemaakt om tonus te inhiberen. Er zijn verschillende modellen. Bij sommige wordt plantairflexie toegelaten, bij de andere worden slechts kleine bewegingen van de middenvoet en de voorvoet toegelaten [11]. Deze orthese wordt aangeraden bij kinderen die een adequate functionele controle hebben over de enkel en die functionele activiteiten als kruipen, knielen en staan kunnen uitvoeren [12].

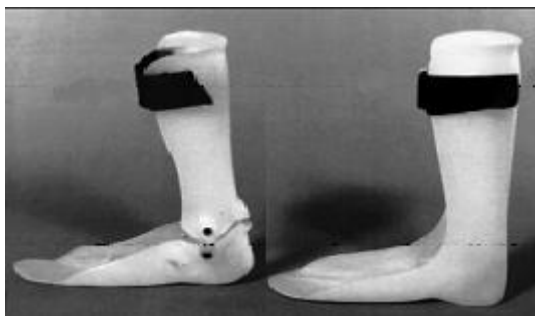


Fig 2.a Links: EVO type dorsaalspalk met scharnier
b Rechts: EVO type dorsaalspalk zonder scharnier

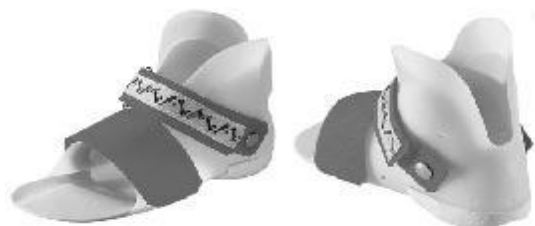


Fig 3. Dynamische EVO

Methode

Er is gezocht in verschillende elektronische databanken, te weten Pubmed, Cochrane, Google Scholar en Pedro. Er is gezocht op de volgende zoektermen: cerbral palsy, gait, orthoses en ankle-foot orthoses. De volgende limits werden ingesteld: "humans", "children 0-18 years" en "published in the last 5 years".

In het elektronische tijdschriftenbestand van de Radboud Universiteit Nijmegen en de Universiteit Utrecht is gezocht naar de full text artikelen.

Van de gevonden artikelen zijn er acht artikelen geïnccludeerd, één van deze artikelen is een systematic review, één retrospectieve studie, vijf randomised clinical trials en één clinical trial. De studies gaan over verschillende enkel-voet orthesen. Er is geselecteerd op de orthesen HAFO, SAFO en DAFO. Ook is geselecteerd op studies met hemiplegische en/of diplegische patiënten. Verdere aanvulling over het onderwerp is gehaald uit studieboeken en wetenschappelijke tijdschriften.

Er is een bezoek gebracht aan Revalidatiecentrum Groot Klimmendaal te Arnhem om naar het looppatroon van een aantal kinderen met CP te kijken.

Beschrijving van de studies

Beschrijving van de studies is te vinden in bijlage 1

Resultaten

Beschrijving van de resultaten van de studies is te vinden in bijlage 2 t/m 4

Discussie

Orthesen worden regelmatig voorgeschreven bij kinderen met CP. Of het looppatroon en functionele vaardigheden hierdoor verbeteren is nog maar de vraag.

Er is, in de onderzoeken, alleen gekeken naar het korte termijn effect van EVO's. Er werd getest in een klinische situatie en

niet in een functionele omgeving. Hierdoor is het moeilijk om een uitspraak te doen of een EVO echt functioneel effect heeft op het looppatroon voor het kind. Dat het een effect heeft op het looppatroon is duidelijk. De waarden van het lopen zijn met de EVO's dichterbij de normaalwaarden als zonder gebruik van de EVO's. Hierbij blijft de vraag of je bij kinderen met deze aandoening en deze motorische afwijkingen wel naar normaalwaarden toe wilt werken. De patiënten worden geremd (ritme neemt af) in het lopen waardoor ze de EVO misschien als hinderlijk kunnen ondervinden. Uit onderzoek van *Näslund et. al. (2003)*, over de mening van de ouders over de DAFO, lijkt de DAFO wel degelijk te helpen in functionele situatie. Balans en dagelijkse activiteiten kunnen makkelijker worden uitgevoerd met gebruik van de DAFO. Deze informatie is verder niet gevonden over de HAFO en SAFO.

Beginmetingen werden in alle onderzoeken gedaan op blote voeten. De metingen daarna werden met EVO en schoenen gedaan. Hierbij kan het schoeisel misschien ook een effect op het looppatroon hebben en kan het effect van de EVO niet compleet geanalyseerd worden.

Er is door *Oeffinger et. al. (1999)* wel onderzoek gedaan waarin het lopen op blote voeten wordt vergeleken met lopen op schoenen. Uit dit onderzoek bleek dat schoenen een kleine invloed hebben op het looppatroon bij gezonde kinderen. Of dit ook voor kinderen met CP geldt, is nog onduidelijk.

Er werd in bijna alle onderzoeken maar kleine onderzoeksgroepen gebruikt ($n < 30$). Bij een kleinere onderzoeksgroep zijn de consequenties van toevallige verschillen binnen een groep groter, waardoor de effecten vertekend kunnen worden.

Ook waren de onderzoeksgroepen niet altijd homogeen. In het onderzoek van *Radtka et. al. (2005)* deden twaalf kinderen mee waarvan er tien zonder loophulpmiddel liepen en twee met. Er werd bij de *White et. al. (2002)* geen onderscheid gemaakt tussen hemiplegisch en diplegisch. Ook in de review van *Morris (2002)* worden verschillende onderzoeken

met verschillende vormen van spastische CP vergeleken.

Er werd ook weinig gebruik gemaakt van controlegroepen. *Lam et. al. (2005)* gebruikt wel een controlegroep van achttien kinderen.

Buckon et. al. (2001) en *(2004)* halen normaalwaarden uit andere onderzoeken ter vergelijking.

De kinderen die getest zijn verschilden enorm in leeftijd (3-18 jaar). De vraag is of je oudere kinderen nog hun looppatroon kan of wil veranderen en of je het looppatroon van een jonger kind kan vergelijken met dat van een ouder kind.

Aanbevelingen:

Om echt tot een antwoord te komen op de vraagstelling is er meer onderzoek nodig, waarbij gelet kan worden op:

- onderzoek naar lange termijn effect
- onderzoek naar effect op functioneel en ADL niveau
- homogeniteit van de onderzoeksgroep (zelfde diagnose en leeftijd)
- grootte van de onderzoeksgroep
- testen wat het effect van schoeisel is op het looppatroon
- gebruik van controlegroepen

Conclusie

Aan de hand van de gevonden literatuur kan gezegd worden dat het gebruik van enkel-voetorthesen een duidelijke verandering geeft in het looppatroon op de korte termijn. De staplengte en gangcycluslengte vergroten door gebruik van een EVO. Snelheid en ritme blijven onveranderd of nemen af.

De stand van de enkel kan tijdens het lopen meer in dorsaalflexie gehouden worden.

Het effect op lange termijn en het effect op het alle daagse functioneren word echter weinig beschreven. Het effect van een EVO tijdens een niet klinische setting op langere termijn zal meer onderzocht moeten worden om een betere uitspraak te kunnen doen over het effect de EVO.

Literatuurlijst:

Artikelen:

1. Radtka SA, Skinner SR, Johanson ME. *A comparison of gait with solid and hinged ankle-foot orthoses in children with spastic diplegic cerebral palsy*. Gait and Posture 2005; 21:303-310
 2. Morris C, MSc SR Orth. *A review of the efficacy of lower-limb orthoses used for cerebral palsy*. Dev Med Child Neurol 2002; 44:205-211
 3. Dursun E, Dursun N, Alican D. *Ankle-foot orthoses: effect on gait in children with cerebral palsy*. Dis and Reh 2002; 24(7):345-347
 4. Lam WK, Leong JCY, Li YH, Hu Y, Lu WW. *Biomechanical and electromyographic evaluation of ankle foot orthosis and dynamic ankle foot orthosis in spastic cerebral palsy*. Gait and Posture 2005; 22:189-197
 5. Bechter JG, van der Sluijs JA. *Cerebrale Parese*. Tijdschrift voor kindergeneeskunde 2003; 71:19-24
 6. Romkes J, Hell AK, Brunner R. *Changes in muscle activity in children with hemiplegic cerebral palsy while walking with and without ankle-foot orthoses*. Gait and Posture 2006; 24:467-474
 7. White H, MSPT, Jenkins J, PT, Neace WP, MA, Tylkowski C, MD, Walker J, MD. *Clinically prescribed orthoses demonstrate an increase in velocity of gait in children with cerebral palsy: a retrospective study*. Dev Med Child Neurol 2002; 44:227-232
 8. Romkes J, Brunner R. *Comparison of a dynamic and hinged ankle-foot orthosis by gait analysis in patients with hemiplegic cerebral palsy*. Gait and Posture 2002; 15:18-24
 9. Oeffinger D, Baruch B, Cranfill S, Hisle C, Wynn C, Hicks. *Comparison of gait with and without shoes in children..* Gait and Posture 1999; 9:95-1000
 10. Buckon C, MS, Thomas SS, MA, Jakobson-Huston S, certified orthotist, Moor M, Certified Prosthetist/Orthotist, Sussman M, MD, Aiona Michael, MD. *Comparison of three ankle-foot orthosis configurations for children with spastic diplegia*. Dev Med Child Neurol 2004; 46:590-598
 11. Näslund A, Tamm M, Ericsson AK, von Wendt L. *Dynamic ankle-foot orthoses as a part of treatment in children with spastic diplegia---parents' perceptions*. Physiotherapy research international 2003; 8(2):59-68
 12. Bjornson KF, PhD, PT, PCS, Schmale GA, MD, Adamczyc-Foster A, CPO, McLaughlin J, MD. *The Effect of Dynamic Ankle Foot Orthoses On Function In Children With Cerebral Palsy*. J Pediatr Orthop 2006; 26(6):773-775
- ### Boeken:
13. Aufdemkampe G., van den Berg J., van der Windt D.A.W.M. *Hoe vind ik het?* Bohn Stafleu van Loghum, Houten 2000
 14. Van Empelen R, Nijhuis-van der Sanden R, Hartman, A. *Kinderfysiotherapie*. Elsevier gezondheidszorg, Maarssen 2006
 15. Nederlandse Vereniging van Revalidatieartsen. *Conceptrichtlijn, diagnostiek en behandeling van kinderen met spastische cerebrale parese*. Utrecht 2006
- ### Internetbronnen:
16. [www.perrin.nl/pdf/factsheet%20GMFC S.pdf](http://www.perrin.nl/pdf/factsheet%20GMFC%20S.pdf)
 17. www.netchild.nl/pdf/gmfcs-cp-niveau.pdf
 18. www.netchild.nl/pdf/gmfm-scoreform.pdf

Bijlage 1. Beschrijving studies

Artikel	Design	N=	Onderzoekspopulatie	Doel studie	Opzet studie	Vergelijking	Meetinstrumenten
<u>Bjornson 2006</u>	RCT	23	Spastische diplegische CP, Leeftijd 12-96 maanden, 6 level 1 GMFCS, 3 level 2, 14 level 3 Kinderen liepen al met DAFO met vrije plantairflexie.	Korte termijn effect van de DAFO (bilateraal) op motorische vaardigheden	Er werd 2 keer getest, 1 keer met EVO en een keer zonder, op dezelfde dag. Er was 30 minuten de tijd om aan de EVO te wennen. De volgorde waarin werd getest was gerandomiseerd bepaald.	Blote voeten	GMFM
<u>Buckon 2001</u>	RCT	30	Spastische hemiplegie, Leeftijd 4-18 jaar, geen gebruik loophulpmiddelen, indicatie EVO	Effect van de SAFO, HAFO en PLS op preventie van contracturen, verbeteren van de efficiëntie van het lopen en de functionele vaardigheden	Gerandomiseerde selectie voor de volgorde van dragen van de EVO's Dragen EVO 3 maanden, 6-12u per dag, 's nachts niet. Beginmeting op blote voeten en meting na iedere periode van 3 maanden.	Blote voeten	enkel ROM (goniometer), loopanalyse (video), energieverbruik en functionele vaardigheden (GMFM).
<u>Buckon 2004</u>	RCT	16	Spastische diplegie, 4 kinderen level 1 GMFCS, 12 level 2	Effectiviteit van SAFO, HAFO en PLS vergeleken.	Gerandomiseerde selectie voor de volgorde van dragen van de EVO's Dragen EVO 3 maanden, 6-12u per dag, 's nachts niet. 4 keer een meting. Een beginmeting om beginwaarden vast te stellen na 3 maanden zonder EVO en aan het eind van ieder periode van 3 maanden met EVO. Beginwaarden werden blootsvoets gemeten. Beginwaarden energieverbruik werd gemeten met schoenen aan. e andere keren werd gemeten met EVO en schoenen.	Blote voeten	Het looppatroon (video), energieverbruik en functionele motorische vaardigheden werden gemeten (GMFM).

<u>Lam 2005</u>	RCT	13	Spastische CP, Leeftijd 3,3-9,7 jaar, allemaal dynamische spitsvoet (MAS 1- 3), geen gebruik loophulpmiddelen	Biomechanische en electromyografische effecten van (dynamische) EVO's op het looppatroon	Kinderen liepen op een zelfbepaalde snelheid op een 10m loopafstand zonder te weten wat de positie van de krachtplaat was. 3 meetsessies in gerandomiseerde volgorde: blote voeten (groep 1), EVO (groep 2), DAFO (groep 3)	Controlegroe p van 18 gezonde leeftijdgenot en.	Videoanalyse looppatroon, EMG
<u>Radtko 2005</u>	RCT	12	Spastische CP, Kinderen die te maken hebben met abnormale plantairflexie tijdens standfase. 10 kinderen liepen zonder loophulpmiddelen, 2 met.	Effect vergelijken van de SAFO en HAFO op het looppatroon	Kinderen liepen 2 weken zonder EVO, daarna 1 maand met solide EVO, 2 weken zonder en 1 maand met HAFO. Aan het eind van iedere periode werden de testen afgenomen. Eerste test was op blote voeten om beginwaarden vast te stellen, de andere tests werden gedaan op schoenen met EVO.	Blote voeten	EMG, 3D bewegingsanalyse, force plates. Er werd gekeken naar de spiercoördinatie van de onderste extremititeit, ROM enkel en knie, de krachten die op de gewrichten komen en de temporal distance characteristica
<u>Romkes 2002</u>	CT	12	Hemiplegische CP, Kinderen gebruiken allen geen loophulpmiddel maar droegen HAFO aan aangedane zijde.	Effect van de DAFO en HAFO. Lopen met DAFO werd vergeleken met lopen op blote voeten en lopen met HAFO met plantairflexieblok en met normaalwaarden.	Kinderen hadden voor iedere orthese 4 weken om te wennen. Het testen van de drie loopvormen (blootsvoets, met HAFO, met DAFO) werd gedaan op dezelfde dag.	Normaalwaa rden, deze werden vastgesteld aan de hand van 10 gezonde proefperso nen. Blote voeten	3D video ganganalyse, force plates

White 2002	Retrospective Studie	115	Kinderen met spastische CP in de leeftijd van 5-15 jaar; 97 diplegische, 18 hemiplegische 86 kindere droegen een HAFO, 29 een SAFO, 62 zijn geclassificeerd volgens GMFCS niveau 1-2 en 53 niveau 3.	Onderzoeken wat het effect is van EVO's op parameters als snelheid, staplengte, cycluslengte, ritme van het lopen, vergeleken met het lopen op blote voeten	Er is gekeken naar gegevens die tussen 95 en 99 verzameld zijn Beide condities (blote voeten en met EVO) werden op dezelfde dag door dezelfde tester getest.	Voor normaalwaarden om te kunnen vergelijken werden uit de database gegevens van 25 gezonde kinderen in dezelfde leeftijdscategorie geselecteerd	3D video ganganalyse
------------	----------------------	-----	--	---	---	--	----------------------

Review	Artikelen gebruikt	Zoekstrategie	Selectie criteria	Exclusie criteria
Morris 2002	27 artikelen werden geïncludeerd waarvan één RCT. De andere studies waren within-participants comparisons, waarvan vijf prospective, zeventien crosssectional en vier retrospective. Een totaal van 450 kinderen zijn hierin opgenomen. Over het algemeen hadden de kinderen spastische cerebrale parese maar ook waren er kinderen met hemiplegie die bilateraal aangedaan waren.	Gezocht werd naar artikelen verschenen tussen 1994 en 2000 in de database van Cochrane Library en Recal Information Service, The Medline, Cinahl, Sigle, Amed en Inspec database. Op internet werd ook gezocht met zoekmachine 'Metacrawler'.	Studies werden geïncludeerd als er een duidelijk beschreven methodologie aanwezig die onderbeen orthosen vergeleek met een controle groep of geen orthosen bij kinderen met CP.	Artikelen werden geexclueerd als ze heterogene diagnoses hadden zoals ouderen of kinderen met niet aangeboren hersenproblemen. Ook tijdelijke evo's of spalken werden geexclueerd,.

Bijlage 2. Resultaten SAFO

Artikel	Stand enkel	Gangcycluslengte	Staplengte	Ritme	Snelheid	GMFM
Buckon 2001	Significante vermindering plantairflexie vergeleken met blootsvoets lopen tijdens standfase $p=0.0001$	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen $p=0.0001$	Significant toename vergeleken met blootsvoets lopen $p=0.0001$	Significante afname van ritme $p<0.002$	onveranderd	
Buckon 2004	Significant verschil dorsaalflexie in standfase $p<0.009$ en zwaafase $p<0.002$ vergeleken met blootsvoets lopen	Significant toename vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.006$	Significant toename vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.005$	Significante afname van ritme $p=<0.0005$	Geen significant verschil	Significante verbetering van dimensie lopen, rennen, springen vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.002$ Geen significante verbetering in dimensie staan.
Lam 2005	Dorsaalflexie verbetert tijdens IC en zwaafase $p<0.05$. Maximale plantairflexie verminderd in het begin van de zwaafase $p<0.05$	Significante verbetering vergeleken met blootsvoets lopen $p=0.036$				
Radtka 2005	Spitsvoet verminderd significant tijdens IC, MST en TST vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.05$		Significante verandering vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.05$	Geen significant verschil	Geen significant verschil	
White 2002		Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.001$	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.001$	Geen significant verschil.	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.001$	
Morris 2002 review	SAFO kan spitsvoet deformiteit tegengaan of reduceren.	Neemt toe bij het grootste gedeelte van de kinderen			Neemt toe bij het grootste gedeelte van de kinderen	

Bijlage 3. Resultaten DAFO

Artikel	Stand Enkel	Gangcyclu slengte	Staplengte	Ritme	Snelheid	GMFM
Bjornson 2006						Scores voor alle onderdelen waren significant hoger vergeleken met blootsvoets lopen $p < 0.001$. De verandering in staan, lopen, rennen, springen en de totaalscore van de GMFM was significant hoger ($P < 0.05$) voor kinderen die zelfstandig liepen (GMFM niveau I en II) vergeleken met de kinderen die een loophulpmiddel gebruiken. Er wordt een directe verbetering van de motorische vaardigheden gezien bij kinderen die lopen met DAFO's.
Lam 2005	De kinderen met CP liepen met een overmatige plantairflexie tijdens de IC, MST en swing fase vergeleken met de controlegroep. Patiënten met DAFO lieten een significante verbetering ($P < 0.01$) zien van de enkelpositie in de genoemde fasen.	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen en met de gezonde controlegroep $p < 0.01$				
Romkes 2002	De plantairflexiestand vermindert significant tijdens IC, standfase en zwaai fase vergeleken met blootsvoets lopen $p < 0.05$	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen $p < 0.05$	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen $p < 0.05$	Geen significant verschil	Geen significant verschil	
Morris 2005 review	De DAFO kan een spitsvoet deformiteit niet tegengaan. Deze EVO kan de enkel niet goed fixeren omdat deze tot vlak boven de enkel loopt.					

Bijlage 4. Resultaten HAFO

Artikel	Stand enkel	Gangcycluslen gte	Staplenkte	Ritme	Snelheid	GMFM
Buckon 2001	Dorsaalflexie in stand neem significant toe vergeleken met blootsvoets lopen $p=0.0001$. Zonder HAFO liepen alle kinderen met spitsvoetstand tijdens IC. Met HAFO konden alle kinderen hielcontact maken tijdens IC. Dorsaalflexie in stand werd genormaliseerd met de HAFO	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen $p=0.0001$	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen $p=0.0001$	Significante afname vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.0002$	onveranderd	Geen significante verandering.
Buckon 2004	Dorsaalflexie neemt significant toe tijdens IC ($p=0.0001$), standfase ($p<0.009$) en zwaai fase ($p<0.0002$) vergeleken met blootsvoets lopen. De gehele ROM neemt significant af $p<0.0001$	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.006$	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.005$	Significante afname vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.0005$		Verbetering bij dimensie lopen, rennen en springen. $p<0.002$
Radtko 2005	Plantairflexiestand verminderd (dorsaalflexie neemt toe) significant tijdens IC, LD, MST en TST $p<0.05$.	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.05$		Geen significant verschil.		
Romkes 2002	Dorsaalflexie neemt significant toe bij IC en TST vergeleken met blootsvoets lopen.	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen			
White 2002		Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.001$	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.001$	Geen significant verschil.	Significante toename vergeleken met blootsvoets lopen $p<0.001$	
Morris 2002 review	Plantairflexie kan worden gereduceerd.	Neemt toe bij het grootste gedeelte van de kinderen.			Neemt toe bij het grootste gedeelte van de kinderen.	

Aantal woorden zonder bijlagen:

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled 'Woorden tellen' with a close button (X) in the top right corner. Below the title bar, there is a label 'Statistieken:' followed by a list of statistics. The statistics are as follows:

Statistiek	Waarde
Pagina's	5
Woorden	2.217
Tekens (exclusief spaties)	12.794
Tekens (inclusief spaties)	15.058
Alinea's	102
Regels	470

Below the statistics, there is a checkbox labeled 'Inclusief voet- en eindnoten' which is currently unchecked. At the bottom of the dialog, there are two buttons: 'Werkbalk weergeven' and 'Sluiten'.

Aantal woorden met bijlagen:

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled 'Woorden tellen' with a close button (X) in the top right corner. Below the title bar, there is a label 'Statistieken:' followed by a list of statistics. The statistics are as follows:

Statistiek	Waarde
Pagina's	12
Woorden	3.636
Tekens (exclusief spaties)	21.499
Tekens (inclusief spaties)	24.981
Alinea's	301
Regels	1.190

Below the statistics, there is a checkbox labeled 'Inclusief voet- en eindnoten' which is currently unchecked. At the bottom of the dialog, there are two buttons: 'Werkbalk weergeven' and 'Sluiten'.