



NEDERLANDSE SAMENVATTING

Dutch summary

Alhoewel cerebrale parese (CP) wordt gezien als een “non-progressieve” aandoening treden er wel degelijk secundaire complicaties op zoals afname van beweeglijkheid, spierkracht en cardiovasculair uithoudingsvermogen als kinderen ouder worden. Deze veranderingen kunnen een duidelijke invloed hebben op functionele onafhankelijkheid, vaardigheden en participatie van kinderen en adolescenten met cerebrale parese. Het onderzoek dat in dit proefschrift wordt beschreven is erop gericht deze secundaire complicaties indien mogelijk te stabiliseren of zelfs verminderen.

In **Hoofdstuk 1** wordt aangegeven dat het belangrijk is bij kinderen met cerebrale parese, die een laag fitnessniveau hebben, dit te verbeteren door middel van training. Ook worden drie belangrijke principes van training (specificiteit, overload en reversibiliteit) beschreven. Vanwege de aard van het trainingsprogramma zijn de kinderen die in dit proefschrift worden beschreven allen met de Gross Motor Function Classification System (GMFCS) geclassificeerd op niveau I en II. Bovendien zijn deze kinderen allen ouder dan 7 jaar. Uit de literatuur blijkt namelijk dat vanaf deze leeftijd bij kinderen de motorische patronen en vaardigheden zijn vastgesteld en dat ze in staat zijn om hun fitheid te verbeteren. Een overzicht van de studies die zich hebben gericht op fysieke training bij kinderen met CP en de effecten hiervan wordt gepresenteerd in **Hoofdstuk 2**. Uit dit literatuuroverzicht van verschillende effectstudies wordt geconcludeerd dat de methodologische kwaliteit van de geïnccludeerde studies laag was. Toch lijkt het dat kinderen met CP kunnen profiteren van een trainingsprogramma dat zich richt op de spierkracht van de onderste extremiteit, cardiovasculaire fitness of een combinatie van beide. De meetinstrumenten die in de meeste studies werden gebruikt waren niet interventie-specifiek en richtten zich met name op het lichaamsfunctie- en activiteiten-niveau van de ICF (International Classification of Functioning) van de World Health Organisation. Er wordt dan ook geconcludeerd dat er behoefte is om de effectiviteit van trainingsprogramma's die zich richten op verbetering van dagelijkse activiteiten en participatie van kinderen met CP alsmede een toename van de zelfwaargenomen competentie of kwaliteit van leven te bepalen.

In **Hoofdstuk 3** wordt de door ons nieuw ontwikkelde 10-m shuttle run test (SRT) voor kinderen met CP die geclassificeerd zijn op niveau I of II van de GMFCS geïntroduceerd. Deze test, die de aërobe capaciteit van kinderen met CP meet, wordt onderzocht op betrouwbaarheid en validiteit. De SRT-I en SRT-II zijn respectievelijk ontwikkeld voor kinderen met GMFCS niveau I en II.

Vijfentwintig kinderen en adolescenten met CP (geclassificeerd als GMFCS niveau I of II) hebben aan deze studie deelgenomen. Om de test-hertest betrouwbaarheid te onderzoeken werden de 10-m shuttle run tests binnen twee weken twee maal afgenomen bij ieder kind. Om de validiteit te onderzoeken werd een shuttle run test waarbij gasanalyse plaatsvond, vergeleken met een op het GMFCS-niveau gebaseerde loopbandtest waarbij ook de maximale zuurstofopname werd gemeten.

De resultaten laten zien dat de 10-m shuttle run tests betrouwbare (intraclass correlation coefficients (ICC's) van .97 voor SRT-I en .99 voor SRT-II) en valide ($r=.96$ voor beide tests) data geeft.

In **Hoofdstuk 4** worden twee tests die gebaseerd zijn op de vaardigheid lopen onderzocht op feasibility, betrouwbaarheid en validiteit. Deze twee testen zijn de Muscle Power Sprint Test (MPST) en de 10 x 5 Meter Sprint Test die respectievelijk de Peak en Mean Power en behendigheid tijdens snelle bewegingen meten. Zesentwintig kinderen en adolescenten met CP (geclassificeerd als GMFCS niveau I of II) hebben deelgenomen aan deze studie. We hebben goede feasibility en betrouwbaarheid gevonden voor de MPST en de 10 x 5 Meter Sprint Test (ICC's van $\geq .97$ voor interobserver en test-hertest betrouwbaarheid). De validiteit van beide tests wordt ondersteund door significante verschillen in scores tussen kinderen die geclassificeerd zijn op GMFCS niveau I en II. Om de muscle power tijdens rennen bij kinderen met CP te onderzoeken is de Mean Power, afkomstig van de MPST de meest geschikte uitkomstmaat. Om de sprintprestatie en coördinatie tijdens snelle bewegingen te onderzoeken is de 10 x 5 Meter Sprint Test de meest geschikte test. Zowel de MPST als de 10 x 5 Meter Sprint Test kunnen een bijdrage leveren aan de trainings-evaluatie van kinderen en adolescenten met CP die geclassificeerd zijn op GMFCS niveau I of II.

In **Hoofdstuk 5** worden twee manieren om de spierkracht te testen bij kinderen met CP onderzocht. Bij de hand-held dynamometrie (HHD) worden de break- en make-methode vergeleken met betrekking tot hun intertester betrouwbaarheid. Daarnaast wordt er een nieuwe test (het 30-seconde Herhalings Maximum) om de functionele spierkracht te meten geïntroduceerd. Ook deze test wordt onderzocht op intertester betrouwbaarheid. Om de functionele spierkracht te meten bij kinderen met CP zijn functionele vaardigheden gekozen waarbij de grote spiergroepen van de onderste extremiteit die belangrijk zijn bij staan en lopen worden gebruikt. Dit heeft geleid tot drie gesloten keten oefeningen: 1a) Lateral Step-Up Test links, 1b) Lateral Step-Up Test rechts, 2) Sit-to Stand, 3a) Attain stand through half kneel links, 3b) Attain stand through half kneel rechts. Vijfentwintig kinderen met CP (GMFCS I of II) hebben deelgenomen aan dit onderzoek. De intertester betrouwbaarheid van de krachtmeting met een HHD was matig met ICC's die varieerden van .42 tot .73 voor de break-methode, en van .49 tot .82 voor de make-methode. De Standard Error of Measurement (SEM) en de Coefficients of Variation (CV(%)) varieerden van 27.9 tot 58.9 en van 22.2% tot 35.3% voor de break-methode en van 30.6 tot 52.7 en van 16.2% tot 56.2% voor de make-methode. De intertester betrouwbaarheid van de functionele spierkrachtmetingen met het 30-seconden Herhalings Maximum was goed met ICC's die varieerden van .91 tot .96. De waardes voor de SEM en CV(%) waren acceptabel. Deze varieerden van 1.1 tot 2.6 voor de SEM en van 10.9% tot 39.9% voor de CV(%). De resultaten van deze studie laten zien dat de make-methode geschikter is voor het meten van spierkracht bij kinderen met CP dan

de break-methode als de HHD wordt gebruikt. Daarnaast is aangetoond dat het 30-seconden Herhalings Maximum voor de functionele spierkracht gebruikt kan worden om betrouwbare metingen van de onderste extremiteit te verkrijgen.

Hoofdstuk 6 beschrijft de effecten van een functioneel gebaseerd fitnessprogramma dat bestaat uit functionele oefeningen die erop gericht zijn de aërobe en anaërobe capaciteit bij kinderen en adolescenten met CP te verbeteren. Het programma bestond uit gestandaardiseerde aërobe en anaërobe oefeningen. Dit fitnessprogramma is additioneel aan de standaard zorg voor kinderen en adolescenten met CP (GMFCS niveau I of II) aangeboden. In een pragmatisch gerandomiseerde gecontroleerde trial werden de effecten van dit gestandaardiseerde fitnessprogramma onderzocht op aërobe en anaërobe capaciteit, behendigheid, spierkracht, zelfwaargenomen competentie, grof motorisch functioneren, participatie en gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven.

In totaal zijn 86 kinderen met CP (leeftijd 8-17 jaar) die geclassificeerd zijn op niveau I of II van de GMFCS benaderd om deel te nemen aan deze studie. Achtenzestig kinderen en adolescenten besloten mee te doen. Zij zijn vervolgens random verdeeld over een trainingsgroep (n=34) en een controle groep (n=34). De trainingsgroep trainde twee maal per week gedurende 45 minuten door middel van een circuit training bovenop het reguliere zorgprogramma. De controlegroep kreeg de reguliere zorg aangeboden.

Metingen werden in beide groepen verricht bij aanvang van de training (T0), na 4 maanden (T1) en direct na de 8 maanden training (T2). Er was tevens een follow-up meting met dezelfde meetinstrumenten in beide groepen 12 maanden na T0. Primaire uitkomstmaten waren de aërobe en anaërobe capaciteit. Deze werden onderzocht met respectievelijk de 10-m shuttle run test en de Mean Power afkomstig van de MPST. Secundaire uitkomstmaten waren behendigheid (10 x 5 Meter Sprint Test), spierkracht (30-seconden Herhalings Maximum), zelfwaargenomen competentie (Competentie Belevings Schaal voor Kinderen), grof motorisch functioneren (Gross Motor Function Measure), participatieniveau (Children's Assessment of Participation and Enjoyment) en gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven (TACQOL-PF). Een significant trainingseffect ($p < 0.05$) werd gevonden voor aërobe capaciteit en anaërobe capaciteit. Daarnaast werd er ook een significant effect gevonden voor behendigheid, spierkracht en sportvaardigheden. De intensiteit van de participatie liet een zelfde effect zien voor de formele, gezamenlijke en fysieke activiteiten en voor de activiteiten waar vaardigheden voor nodig zijn. Op de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven werd een significante vooruitgang gevonden voor de domeinen motorisch, autonomie en cognitie.

Bij de follow-up bleek er een significant verschil te zijn in uitkomstmaten. De trainingsgroep ging terug naar het niveau dat gelijk was aan dat van T1, na 4 maanden training.

We concludeerden dan ook dat een 8 maanden durend fitnessprogramma dat bestaat uit functionele oefeningen de fysieke fitness, de intensiteit van de activiteiten en de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven significant kan verbeteren wanneer het wordt toegevoegd aan de standaard zorg voor kinderen met CP.

In **Hoofdstuk 7** worden de implicaties van het onderzoek voor de praktijk beschreven en worden suggesties gedaan voor verder onderzoek.

00.51.02

IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

00.06.46
WITH CEREBRAL PALSY

