

22

**D**e motorische ontwikkeling van jonge kinderen met het syndroom van Down wordt gekenmerkt door specifieke problematiek. De beperkingen die zich voordoen in het motorische gedrag worden in deze studie beschreven en geïnterpreteerd met het theoretisch construct 'Stoornissen in het systeem van Houdingsregulatie'.

Op basis van dit construct zijn het motorisch meetinstrument 'Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down' en het behandelingskader 'Fysiotherapie voor jonge kinderen met het syndroom van Down' ontwikkeld. Het meetinstrument en het behandelingskader zijn als bijlage opgenomen.

De studie doet verslag van psychometrisch onderzoek van de motorische test en van onderzoek naar de effectiviteit van de fysiotherapeutische behandeling.

ISBN 90-73038-23-5



KINDEREN MET HET SYNDROOM VAN DOWN

P.E.M. Lauterlager

22

# KINDEREN MET HET SYNDROOM VAN DOWN

Motorische ontwikkeling en behandeling

## CHILDREN WITH DOWN SYNDROME

Motor development and intervention



*Peter E.M. Lauterlager*

'sHeeren Loo  
Zorggroep



# **KINDEREN MET HET SYNDROOM VAN DOWN**

Motorische ontwikkeling en behandeling

# **CHILDREN WITH DOWN SYNDROME**

Motor development and intervention

(with a summary in English)

Proefschrift

ter verkrijging van de graad van doctor  
aan de Universiteit Utrecht  
op gezag van de Rector Magnificus, Prof.dr. H.O. Voorma,  
ingevolge het besluit van het College voor Promoties  
in het openbaar te verdedigen  
op 11 februari 2000 des middags te 16.15 uur

door

**Petrus Emilius Maria Lauteslager**

geboren op 29 september 1958, te Utrecht



Promotoren: Prof.dr. A. Vermeer, Universiteit Utrecht  
Prof.dr. P.J.M. Helders, Universiteit Utrecht  
Prof.dr. H. 't Hart, Universiteit Utrecht

Dit proefschrift werd mogelijk gemaakt met financiële steun  
van de Stichting Steunfonds 's Heeren Loo te Amersfoort.

## Serie monografieën 's Heeren Loo Zorggroep

1. Uithuisplaatsing 0- tot en met 4-jarige verstandelijk gehandicapten
2. Onderzoek zorgintensiteit woondienst
3. Sociowoningen: inventarisatie van voor- en nadelen en mogelijke gevolgen voor het beleid
4. Zorg rond Alzheimer
5. Behandeling van gedragsproblematische jongeren
6. Het zorgplan
7. Hermeneutische psychotherapie in de zwakzinnigzorg
8. Huizen van barmhartigheid
9. Verontwaardigd en herbergzaam
10. Op hoop van zegen
11. Sociale integratie en het sociaal netwerk van bewoners van sociowoningen en gezinsvervangende tehuizen
12. Kom er bij en doe maar mee
13. Blijvend bewogen
14. Vroegtijdige onderkenning van gedragsstoornissen bij verstandelijk gehandicapten
15. 'Wat niets kan worden, stelt niets voor'
16. Zinnvolle zorgverlening
17. '... als uzelf'. Een theologisch-ethische studie van zorg voor verstandelijk gehandicapten
18. Licht en schaduw
19. Werkboek Sociale vaardigheidstraining voor mensen met een verstandelijke handicap
20. De Nieuwe Koers
21. Fouten maken veiligheid
22. Kinderen met het syndroom van Down; motorische ontwikkeling en behandeling

ISBN 90-73038-23-5

Trefw.: syndroom van Down; motorische ontwikkeling; meetinstrument; fysiotherapie; 2e herziene druk

Ontwerp omslag en lay-out: Jan Hiensch, Leusden

Drukwerk: Regionale Werktraining 'Kerkdennen' Druk en Kopie, Ermelo

© 2000 's Heeren Loo Zorggroep, Amersfoort

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke wijze ook zonder



## **Bij het beeldmerk**

Net als ieder ander kind beschikt het kind met het syndroom van Down over een natuurlijke behoefte om te bewegen. De ontwikkeling van motorisch gedrag staat echter onder invloed van specifieke stoornissen. Kinderen maken desondanks gebruik van hun mogelijkheden en ontwikkelen aangepast motorisch gedrag. Dit specifieke gedrag wordt gekarakteriseerd door functionele beperkingen.

Het beeldmerk staat symbool voor motorisch perspectief. Het figuurtje springt, danst en reikt omhoog. Het drukt bewegingsmogelijkheden uit, bewegingsvrijheid en bewegingsplezier. Het zou zelfs een liedje kunnen zingen. Het beeldmerk symboliseert het motorische ontwikkelingsperspectief dat wordt beoogd met de specifieke fysiotherapeutische begeleiding.



# Inhoud

	bladzijde:
<b>Woord vooraf</b>	XI
<b>1 Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1 Aanleiding	
1.2 Probleemstelling	
1.3 Doelstelling	
1.4 Onderzoeksvragen	
1.5 Opzet van het proefschrift	
1.6 Literatuur	
<b>2 De ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down</b>	
2.1 Literatuuroverzicht	
2.1.1 Mentale en motorische ontwikkeling	
2.1.2 Specifieke motorische problematiek	
2.1.3 Specifieke neuro-anatomische afwijkingen	
2.1.4 Karakteristieke ontwikkelings-neurologische aspecten	
2.1.5 Houdingsreacties	
2.1.6 Abnormale houdings- en bewegingspatronen	
2.2 Observaties	
2.2.1 Tonus	
2.2.2 Rugligging	
2.2.3 Buikligging	
2.2.4 Omrollen	
2.2.5 Voortbewegen over de grond	
2.2.6 Zitten op de grond	
2.2.7 Zitten als doorgangshouding	
2.2.8 Gaan staan	
2.2.9 Lopen	
2.3 Beschouwing	
2.4 Conclusie	
2.5 Samenvatting	
2.6 Literatuur	
<b>3 Motorische interventie bij kinderen met het syndroom van Down: een literatuur overzicht</b>	
3.1 Literatuuroverzicht	
3.2 Algemene stimuleringsprogramma's	
3.3 Specifiek motorische programma's	



- 3.4 Discussie
- 3.4.1 Het theoretische kader
- 3.4.2 De behandelingsmethodiek
- 3.4.3 De resultaten
- 3.4.4 De effectmeting
- 3.5 Conclusies en aanbevelingen
- 3.6 Samenvatting
- 3.7 Literatuur

#### **4 Stoornissen in houdingsregulatie bij kinderen met het syndroom van Down: een theoretisch kader**

- 4.1 Literatuuroverzicht
- 4.2 Specifiek motorisch gedrag tijdens de periode van ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden
  - 4.2.1 Motoriek in buikligging
  - 4.2.2 Motoriek in rugligging
  - 4.2.3 Omrollen
  - 4.2.4 Voortbewegen over de grond
  - 4.2.5 Zithouding
  - 4.2.6 Zit als doorgangshouding
  - 4.2.7 Staan
  - 4.2.8 Gaan staan
  - 4.2.9 Lopen
- 4.3 Theoretisch kader
  - 4.4.1 Specifieke neuro-anatomische afwijkingen
  - 4.4.2 Hypotonie en co-contracties
  - 4.4.3 Houdingsreacties en hypotonie
  - 4.4.4 Hypotonie, gewrichtsmobiliteit en proprioceptis
  - 4.4.5 Synthese
  - 4.4.6 Fysiotherapeutisch behandelingskader
  - 4.4.7 Motorisch meetinstrument
- 4.5 Conclusies en aanbevelingen
- 4.6 Samenvatting
- 4.7 Literatuur

#### **5 Test van 'Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down': onderzoek naar betrouwbaarheid en construct-validiteit**

- 5.1 Onderzoeksdoel, meetinstrument en hypothesen
  - 5.1.1 Onderzoeksdoel
  - 5.1.2 Meetinstrument
  - 5.1.3 Hypothese 1: ontwikkelingsvolgorde van testonderdelen
  - 5.1.4 Hypothese 2 : ontwikkelingsvolgorde van subniveaus per testonderdeel
  - 5.1.5 Hypothese 3: samenhang tussen BVK-score en leeftijd

- 5.2 Methode
  - 5.2.1 Proefpersonen
  - 5.2.2 Statistische analyse
  - 5.2.3 Procedure
- 5.3 Resultaten
  - 5.3.1 Betrouwbaarheid
  - 5.3.2 'Fit' analyse
  - 5.3.3 Hypothese 1: volgorde van testonderdelen
  - 5.3.4 Hypothese 2: volgorde van subniveaus per testonderdeel
  - 5.3.5 Hypothese 3: samenhang tussen BVK-score en leeftijd
- 5.4 Beschouwing
  - 5.4.1 Betrouwbaarheid
  - 5.4.2 'Fit' analyse
  - 5.4.3 Hypothese 1: volgorde van testonderdelen
  - 5.4.4 Hypothese 2: volgorde van subniveaus per testonderdeel
  - 5.4.5 Hypothese 3: samenhang tussen BVK-score en leeftijd
- 5.5 Conclusies
- 5.6 Samenvatting
- 5.7 Literatuur

## **6 Het effect van fysiotherapie op de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down**

- 6.1 Methode
  - 6.1.1 Proefpersonen
  - 6.1.2 Meetinstrumenten
  - 6.1.3 Design en procedure
  - 6.1.4 Fysiotherapeutische behandeling
  - 6.1.5 Statistische analyse
- 6.2 Resultaten
  - 6.2.1 Verloop van de motorische ontwikkeling per kind tijdens de onderzoeksperiode
  - 6.2.2 Verloop van de motorische en mentale ontwikkeling van de onderzoeksgroep tijdens de onderzoeksperiode
  - 6.2.3 Verschillen in motorische en mentale ontwikkeling tussen periodes
  - 6.2.4 Samenhang tussen (intake)controlevariabelen en motorische en mentale ontwikkeling
  - 6.2.5 Samenhang tussen (periode)controlevariabelen en motorische ontwikkeling
- 6.3 Discussie en conclusies
- 6.4 Samenvatting
- 6.5 Literatuur

- 7 Slotbeschouwing**
- 7.1 Theoretisch construct
- 7.2 Betekenisvolle interventie
- 7.3 Evaluatief motorisch meetinstrument
- 7.4 De behandelingsmethode
- 7.5 Vervolgonderzoek
- 7.6 Fysiotherapie in opvoedkundig perspectief
- 7.7 Literatuur

## **Samenvatting**

## **Summary**

## **Dankwoord**

## **Curriculum Vitae**

## **Bijlage 1 Test van 'Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down'**

## **Bijlage 2 Fysiotherapie voor jonge kinderen met het syndroom van Down; een Therapeutisch kader**

# Woord vooraf

Op welk moment ontstaat een onderzoek? Of meer specifiek, door welke gebeurtenis is dit onderzoek begonnen? Wat is de aanleiding geweest om onderzoek te gaan doen naar de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down? Onderzoek begint met het ontstaan van vragen en de behoefte aan antwoorden. Onderzoek kan voortkomen uit situaties die indruk maken, door gebeurtenissen die duidelijkheid verlangen maar die duidelijkheid eenvoudigweg niet hebben. Onderzoek kan ontstaan uit onmacht, uit de behoefte om iets te willen betekenen en uit het gevoel niets te kunnen bieden.

Dit onderzoek is ontstaan in mei 1989 in de huiskamer van een gezin in Harderwijk met een baby met het syndroom van Down. De vragen die tot dit onderzoek hebben geleid kennen hun oorsprong in het moment dat René met zijn zontje van vier maanden de kamer binnen liep en zei: 'dit is Emiel, en dit is het probleem'. Het jongetje bewoog niet, leek zich niet te kunnen bewegen en hing met zijn hoofdje en beentjes slap omlaag over de handen van zijn vader.

Ik kreeg Emiel in mijn handen en voelde wat René bedoelde. Dat specifieke moment is de aanleiding geweest voor dit onderzoek. Het moment waarop ik me afvroeg wat dit kind kon mankeren, hoe dit in vredesnaam mogelijk was en wat ik hier als fysiotherapeut zou kunnen betekenen. Het motorische probleem was groot, bijna net zo groot als mijn gevoel van onmacht.

Ik heb Emiel fysiotherapeutisch behandeld tot hij kon kruipen. Daar stopte de behandeling. Het feit dat Emiel kon kruipen was voor hem het moment waarop hij uiting kon geven aan zijn enorme ondernemingsdrang. Hij had mijn ondersteuning niet meer nodig.

Ik heb heel veel te danken aan de periode dat ik Emiel heb behandeld. Een periode, waarin de vragen ontstonden. Vragen, en de dringende behoefte om duidelijkheid te krijgen in een situatie die op dat moment alles behalve duidelijk was. Vragen, die in het inleidende hoofdstuk gesteld zullen worden. Vragen die het begin betekenden van een eneroverende zoektocht in het domein 'Basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down'.

*Peter Lauteslager*



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Ouders van een jong kind met het syndroom van Down doen in toenemende mate een beroep op ondersteuning van een fysiotherapeut tijdens de eerste levensjaren van hun kind (van der Kleij, Hoekman, Retel & van der Velden, 1994). Dit komt onder andere doordat het motorisch gedrag van hun kind substantieel anders is dan dat van niet-gehandicapte kinderen. Daarnaast wordt een positief effect van vroegstimulatie verondersteld (Henderson, 1985; Block, 1991).

De praktijk leert dat fysiotherapie in het algemeen onvoldoende is toegerust om deze hulpvraag op gefundeerde wijze te kunnen beantwoorden. Binnen de beroepsgroep ontstaat echter meer en meer de attitude om specifieke hulpvragen specialistisch te benaderen en om het praktisch-fysiotherapeutisch handelen wetenschappelijk te funderen en systematisch te toetsen (Ekkelboom, 1995). De manifeste motorische problematiek van jonge kinderen met het syndroom van Down, de hulpvraag aan de beroepsgroep kinderfysiotherapeuten en het ontbreken van een gefundeerd wetenschappelijk kader hebben aanleiding gegeven tot dit onderzoek naar 'De motorische ontwikkeling en behandeling van kinderen met het syndroom van Down'.

## 1.2 Probleemstelling

De ontwikkeling van motorisch gedrag van kinderen met het syndroom van Down laat een ander profiel zien in vergelijking met niet-gehandicapte kinderen. Evident is dat motoriek relatief langzaam tot ontwikkeling komt en dat motorische mijlpalen later worden bereikt (Cunningham, 1982; Ulrich, Ulrich & Collier, 1992). Daarnaast blijkt echter ook dat de volgorde waarin motorische vaardigheden worden eigen gemaakt anders verloopt (Haley, 1987; Dyer, Gunn, Rauh & Berry, 1990). Tenslotte worden specifieke houdings- en bewegingspatronen beschreven die niet worden waargenomen bij niet-gehandicapte kinderen (Lydic & Steele, 1979; Rast & Harris, 1985).

Verschillende auteurs beschrijven karakteristieke motorische stoornissen die voorkomen bij kinderen met het syndroom van Down en die van invloed lijken op de motorische ontwikkeling. Cowie (1970) benoemt bijvoorbeeld als karakteristiek neuromotor symptoom een verlaagde houdingstonus. Rast en Harris (1985) en Shumway-Cook

en Woollacott (1985) beschrijven inadequate houdingsreacties (onder andere evenwichtsreacties), Davis en Scott Kelso (1982) insufficiëntie van stabiliserende myogene contracties rond gewrichten (co-contracties). Dyer e.a. (1990) veronderstellen een verstoorde proprioceptis; Parker en James (1985) maken melding van hypermobiliteit van gewrichten.

Block (1991) geeft in een overzichtartikel aan dat frequent voorkomende gezondheidsproblemen, zoals een aangeboren hartafwijking of visusstoornissen, eveneens van invloed kunnen zijn op de motorische ontwikkeling. Daarnaast spelen de cognitieve en sociale beperkingen van kinderen een rol. Diverse auteurs concluderen dat de motorische problemen specifiek zijn voor het syndroom van Down (Henderson, 1985; Connolly & Michael, 1986).

Tijdens de eerste levensjaren van hun kind bestaat bij ouders steeds vaker behoefte aan begeleiding van de motorische ontwikkeling (van der Kleij et al., 1994). De visie van verwijzers op deze ontwikkeling en op de aard van de motorische problematiek is evenwel divers. Verwijzing op jonge leeftijd naar een kinderfysiotherapeut zoals omschreven in de 'Leidraad voor de medische begeleiding van kinderen met het syndroom van Down' van Borstlap (1996) neemt toe, maar is in Nederland zeker nog geen standaard. Van der Kleij e.a. (1994) constateren dat in het algemeen doorverwijzen van ouders door hulpverleners beperkt plaatsvindt. Zij concluderen dat kinderartsen, huisartsen en artsen van consultatiebureaus onvoldoende op de hoogte lijken te zijn van het hulpaanbod.

Binnen de praktijk van de kinderfysiotherapie zijn de opvattingen over aard en achtergronden van de motorische problematiek en passende interventie niet eenduidig. Verwijzing naar een kinderfysiotherapeut voor ontwikkelingsonderzoek en begeleiding wordt divers vormgegeven. Dit hangt onder andere af van de visie die de hulpverlener heeft op de motorische ontwikkeling van deze kinderen en van diens opvattingen met betrekking tot de meest geëigende vorm van interventie. Een aantal ziet bijvoorbeeld geen indicatie voor behandeling en volstaat met een informatief gesprek met de ouders. Anderen begeleiden kinderen twee keer per week door middel van een oefentherapeutische behandeling tot het tijdstip waarop ze zelfstandig kunnen lopen. Daar tussenin komen alle denkbare varianten voor. Behandelingsmethoden variëren, een wetenschappelijke fundering voor het therapeutisch handelen ontbreekt.

De literatuur biedt op het gebied van interventie weinig houvast. Effectonderzoek toont methodologische problemen (Gibson & Fields, 1984; Gibson & Harris, 1988), onderzochte behandelingsmethoden worden onvoldoende beschreven. De resultaten van interventie en de

meest geëigende behandelingsmethodiek blijven daardoor onduidelijk. Overzichtsartikelen (Henderson, 1985; Gibson & Harris, 1988; Block, 1991) laten zien dat veelvuldig is gepubliceerd over de motorische problematiek en de effecten van interventie. Het beschikbare onderzoeksmateriaal blijkt echter onsamenhangend. De auteurs pleiten voor een synthese van de beschikbare kennis alsmede voor integratie daarvan in onderzoek en dagelijkse praktijk. Gezien de aard van de motorische problematiek zou de behandeling en de begeleiding van het kind met het syndroom van Down binnen het domein van de kinderfysiotherapie kunnen vallen. Kinderfysiotherapeuten dienen in dat geval bij te dragen aan de verantwoording van het therapeutisch handelen. Fysiotherapie kent tot op heden echter geen wetenschappelijke onderzoekstraditie. Tot voor enige jaren vond onderzoek op het vakgebied met name plaats binnen medische kaders (Ekkelboom, 1995). Bij onderzoek naar het effect van stimulatie op de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down zijn tot nu toe dan ook vrijwel geen fysiotherapeuten betrokken. Mogelijk dat dit gegeven bijdraagt aan het feit dat onderzoek onvoldoende specifiek is om effecten op fysiotherapeutisch gebied te kunnen objectiveren.

### **1.3 Doelstelling**

Het doel van dit onderzoek is een bijdrage te leveren aan de introductie van een wetenschappelijk gefundeerde methode om de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down systematisch en doelgericht fysiotherapeutisch te kunnen begeleiden. Essentiële onderdelen van een dergelijke methode zijn een behandelingskader en een instrument voor de registratie van motorische competentie. Beide dienen te zijn toegesneden op de specifieke motorische problematiek. Vanwege de individuele variatie binnen de populatie dient een behandeling per kind individueel vorm gegeven te kunnen worden teneinde optimaal te kunnen worden toegepast. De behandeling moet recht doen aan het wezen van het kind, aan de ouder-kind relatie en aan de gezinssituatie. De motorische competentie van een kind moet objectief meetbaar zijn en meetresultaten opleveren die (eenvoudig) herleid kunnen worden tot specifieke fysiotherapeutische behandelingsdoelstellingen. Om doelgerichte interventie mogelijk te maken, dient de meetmethode kleine veranderingen in het motorische gedrag te kunnen registreren. Zowel de methode van registratie als de methodiek van behandelen dienen bruikbaar te zijn voor kinderfysiotherapeuten in de dagelijkse praktijk.



## 1.4 Onderzoeksvragen

Allereerst is het van belang het motorisch profiel van een kind met het syndroom van Down te onderzoeken. Nagegaan moet worden hoe bewegingspatronen zich manifesteren en in welke mate het motorisch gedrag functioneel is. De motoriek moet doelmatig zijn en behoort de ontwikkeling van een kind te ondersteunen. Nagegaan moet worden welke belemmeringen een kind ondervindt tijdens bewegen en door welk aspect van het bewegen die belemmeringen ontstaan. De eerste onderzoeksvraag richt zich op de wijze waarop motorische vaardigheden van jonge kinderen met het syndroom van Down zich ontwikkelen en op de beperkingen die zich voordoen tijdens die ontwikkeling.

Vanwege hun manifeste motorische problematiek hebben kinderen met het syndroom van Down frequent geparticipeerd in onderzoeken naar het effect van interventie. De tweede onderzoeksvraag richt zich op uitgevoerd interventieonderzoek en spitst zich met name toe op de toegepaste behandelingsmethodes en op de resultaten daarvan.

Nagegaan wordt welk interventieconcept, meetinstrument en onderzoeksdesign zijn toegepast en welk theoretisch construct ten grondslag heeft gelegen aan de behandelingsmethode.

Motorisch gedrag ontwikkelt zich tijdens iedere fase op de fundamenteën van verworven motorische gedragingen en opgedane ervaringen in voorgaande fasen (Gallahue & Ozmun, 1998). Het vormt een basis voor de ontwikkeling van gedrag in opvolgende fasen. Met het oog op sturing in die ontwikkeling is het belangrijk om te begrijpen waarom de ontwikkeling van motorische vaardigheden van deze kinderen verloopt zoals ze verloopt. Bij een gefundeerde keuze voor een interventiemethodiek moet eerst inzicht bestaan in het proces van ontstaan van houdings- en bewegingspatronen waarin zich de problemen voordoen. Om tot een gefundeerd behandelingsvoorstel te kunnen komen, dient te worden nagegaan of de geconstateerde motorische problematiek past in een theoretisch raamwerk. De derde onderzoeksvraag richt zich derhalve op de definiëring van een theoretisch kader dat het motorisch gedrag van kinderen met syndroom van Down interpreteert en dat de specifieke manier waarop de motorische ontwikkeling verloopt inzichtelijk maakt.

Het niveau van motorische competentie van een kind met het syndroom van Down en de ontwikkeling daarvan moet valide en betrouwbaar kunnen worden geregistreerd. Enerzijds geeft dat de mogelijkheid om in het kader van een motorische behandeling behandelingsdoelstellingen vast te stellen. Anderzijds kan in het kader van effectonderzoek een behandelingsmethode op zijn doelmatigheid worden onderzocht. De literatuur toont aan dat de motorische ontwikkeling

van kinderen met het syndroom van Down zich onderscheidt van die van niet-gehandicapte kinderen (Dyer et al., 1990). Onderzoekers vragen zich daarom af of de gebruikelijke meetinstrumenten, die gestandaardiseerd zijn op niet-gehandicapte kinderen, bruikbaar zijn om het effect te kunnen meten van interventie op de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down (Harris, 1980; Sharav & Shlomo, 1986).

In de periode van ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden wordt het fundament gelegd voor de verdere motorische ontwikkeling (Gallahue & Ozmun, 1998). Ontwikkelingsgerichte motorische interventie vindt overwegend plaats tijdens deze periode. Een meetinstrument zal dus de ontwikkeling van motorisch gedrag in deze periode moeten kunnen evalueren, en zal de beperkingen in die ontwikkeling inzichtelijk moeten kunnen maken. Daarom richt de vierde onderzoeksvraag zich op de definiëring van een meetmethode waarmee op betrouwbare en valide wijze de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van een kind met het syndroom van Down kan worden geregistreerd. Het instrument dient te zijn gebaseerd op een theoretisch kader dat de specifieke motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down interpreteert.

Omdat basis-motorische vaardigheden zich ontwikkelen in de vroege levensjaren van een kind zal het instrument toegepast moeten kunnen worden bij kinderen met een verstandelijke handicap in de baby- en peuterleeftijd. Het instrument moet sensitief zijn (Harris 1981a; 1981b) en dient kleine veranderingen in het motorisch vermogen van een kind te kunnen registreren. De motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down verloopt zeer divers. Het instrument moet inzicht kunnen geven in het individueel-specifieke proces van die motorische ontwikkeling en dient het niveau van functionele vaardigheden van een kind en het effect daarop van de behandeling te kunnen evalueren (Ketelaar, Vermeer & Helders, 1998).

De vijfde onderzoeksvraag tenslotte richt zich op de definiëring van een probleemspecifieke motorische behandelingsmethode voor jonge kinderen met het syndroom van Down. Onderdeel van deze methode is een therapeutisch kader. Als dit therapeutisch kader niet beschikbaar is dan zal dit, evenals het meetinstrument, in samenhang met het gedefinieerde theoretisch kader moeten worden opgesteld. Omdat de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down zich zeer divers toont, dient een therapeutisch kader zodanig van structuur te zijn dat het toegepast kan worden bij kinderen met verschillende niveaus van mentale en motorische competentie. Om doelgericht methodisch te kunnen werken dienen behandelingsdoelstellingen gestuurd te kunnen worden met het gedefinieerde meetinstrument. Op basis van een testafname dienen individueel-specifieke doelstellingen voor een behandeling geformuleerd te

kunnen worden. De methode dient bruikbaar te zijn in de dagelijkse praktijk voor kinderfysiotherapie.

Het is aannemelijk dat stimulering van de ontwikkeling van motorisch gedrag meer perspectiefrijk is als ouders correcties integraal toepassen tijdens de dagelijkse omgang met hun kind. Ouders zijn echter primair vader of moeder en behoren niet in de positie van behandelaar te geraken. Een kind met een verstandelijke handicap vraagt altijd al om andersoortig gerichte aandacht.

Daarom moet ouderparticipatie zo goed mogelijk aansluiten bij het eigen karakter van het individuele gezinsleven. Ouderparticipatie dient deel uit te maken van de behandelingsmethode en behoort een normale ouder-kind relatie te ondersteunen.

De gedefinieerde behandelingsmethode zal op zijn effectiviteit dienen te worden onderzocht. Gezien de huidige kennis over de motorische beperkingen van jonge kinderen met het syndroom van Down is het ethisch gezien niet houdbaar om hen motorische stimulatie te onthouden. Kinderen ontwikkelen zich tenslotte maar één keer. Daarnaast wordt zuiver experimenteel onderzoek, waarbij gebruik gemaakt wordt van een experimentele en een controle groep, afgeraden vanwege de onvergelijkbaarheid van proefpersonen (Harris, 1980). Een quasi-experimenteel onderzoeksdesign, waarbij elk kind wordt behandeld en waarbij het effect van interventie op de motorische ontwikkeling ook per kind wordt beoordeeld, lijkt een bruikbaar alternatief.

## 1.5 Opzet van het proefschrift

Na het inleidende hoofdstuk worden in hoofdstuk 2 aan de hand van gestructureerde observaties de karakteristieke bewegingspatronen van jonge kinderen met het syndroom van Down beschreven en in samenhang met relevante literatuur geanalyseerd.

Hoofdstuk 3 bevat een literatuuronderzoek naar studies vanaf 1970 over het effect van interventie op de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down. Op grond van deze gegevens worden onderzoeksvoorwaarden met betrekking tot een theoretisch kader, een behandelingsmethode, een specifiek motorisch meetinstrument en een onderzoeksdesign geformuleerd. Hoofdstuk 4 staat in het teken van de definiëring van een theoretisch kader. Het hoofdstuk beschrijft een literatuurstudie naar beschrijvingen van karakteristiek motorisch gedrag van jonge kinderen met het syndroom van Down en naar het door auteurs gehanteerde verklaringsmodel.

In hoofdstuk 5 wordt het motorisch meetinstrument 'Test van Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van

Down' of BVK gepresenteerd en worden de resultaten beschreven van psychometrisch onderzoek naar de betrouwbaarheid en construct-validiteit (inhoudsvaliditeit) van het meetinstrument. Hoofdstuk 6 beschrijft de methode en de resultaten van het onderzoek naar het effect van fysiotherapie op de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down.

In hoofdstuk 7 vindt een slotbeschouwing plaats van de studie en van de resultaten die deze studie heeft opgeleverd.

Afgerond wordt met een samenvattend hoofdstuk waarin de verschillende onderzoeksstappen met de daarbij behorende conclusies worden weergegeven. Deze samenvatting is tevens in de engelse taal opgenomen.

Als bijlagen zijn opgenomen het motorisch meetinstrument 'Test van Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down' (BVK) (bijlage 1) en het fysiotherapeutisch kader 'Fysiotherapie voor jonge kinderen met het syndroom van Down' (bijlage 2).

## 1.6 Literatuur

- Block, M.E. (1991). Motor development in children with Down syndrome: a review of the literature. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 8, 179-209.
- Borstlap, R. (1996). Leidraad voor de medische begeleiding van kinderen met het Down syndroom. In R.M.F. Berger & L.W.A. Suijlekom-Smit van (Eds.). *Het syndroom van Down, wat is optimale zorg?* (pp. 49-67). Rotterdam: Sophia kindziekenhuis.
- Connolly, B.H. & Michael, B.T. (1986). Performance of retarded children, with and without Down syndrome, on the Bruininks Oseretsky test of motor proficiency. *Physical Therapy*, 66, 344-348.
- Cowie, V.A. (1970). *A study of the early development of mongols*. Oxford: Pergamon Press Ltd.
- Cunningham, C.C. (1982). *Down's syndrome: An introduction for parents*. London: Souvenir Press.
- Davis, W.E. & Scott Kelso, J.A. (1982). Analysis of 'invariant characteristics' in the motor control of Down's syndrome and normal subjects. *Journal of Motor Behavior*, 14, 194-212.
- Dyer, S., Gunn, P., Rauh, H. & Berry, P. (1990). Motor development in Down syndrome children: an analysis of the motor scale of the Bayley Scales of Infant Development. In A. Vermeer (Ed.), *Motor Development, Adapted Physical Activity and Mental Retardation* (pp. 7-20). Basel: Karger AG.
- Ekkelboom, J. (1995). Fysiotherapie werkt, als je maar goed kijkt. *Volkskrant 7 januari*, 19.
- Gallahue, D.L. & Ozmun, J.C. (1998). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults*. Boston: McGraw Hill.
- Gibson, D. & Fields, D.L. (1984). Early infant stimulation programs for children with Down syndrome: a review of effectiveness. In M.L. Wolraich & D.K. Routh (Eds.), *Advances in developmental and behavioral pediatrics* (Vol. 5, pp. 331-371). Greenwich: JAI Press, 331-371.
- Gibson, D. & Harris, A. (1988). Aggregated early intervention effects for Down's syndrome persons: patterning and longevity of benefits. *Journal of Mental Deficiency Research*, 32, 1-17.
- Haley, S.M. (1987). Sequence of development of postural reactions by infants with Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 29, 674-679.
- Harris, S.R. (1980). Transdisciplinary therapy model for the infant with Down's syndrome. *Physical Therapy*, 60, 420-423.
- Harris, S.R. (1981a). Physical therapy and infants with Down's syndrome: the effect of early intervention. *Rehabilitation Literature*, 42, 339-343.

- Harris, S.R. (1981b). Effects of neurodevelopmental therapy on motor performance of infants with Down's syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 23, 477-483.
- Henderson, S.E. (1985). Motor skill development. In D. Lane & B. Stratford (Eds.), *Current approaches to Down's syndrome* (pp. 187-218). London: Holt, Rinehart and Winston.
- Ketelaar, M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1998). Functional motor abilities of children with cerebral palsy: a systematic literature review of assessment measures. *Clinical Rehabilitation*, 12, 369-380.
- Kleij, J.E. van der, Hoekman, J., Retel, E. & Velden, M. van der (1994). *Uw kindje heeft Down's syndroom*. Leiden: Rijksuniversiteit.
- Lydic, J.S. & Steele, C. (1979). Assessment of the quality of sitting and gait patterns in children with Down's syndrome. *Physical Therapy*, 59, 1489-1494.
- Parker, A.W. & James, B. (1985). Age changes in the flexibility of Down's syndrome children. *Journal of Mental Deficiency Research*, 29, 207-218.
- Rast, M.M. & Harris, S.R. (1985). Motor control in infants with Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 27, 682-685.
- Sharav, T. & Shlomo, L. (1986). Stimulation of infants with Down syndrome: long-term effects. *Mental Retardation*, 24, 81-86.
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M.H. (1985). Dynamics of postural control in the child with Down syndrome. *Physical Therapy*, 65, 1315-1322.
- Ulrich, B.D., Ulrich, D.A. & Collier, D.H. (1992). Alternating stepping patterns: hidden abilities of 11-month-old infants with Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 34, 233-239.



## 2 De ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down

Het syndroom van Down is een aandoening die bestaat uit multiple congenitale afwijkingen met in ongeveer 93% van de gevallen de aanwezigheid van een extra chromosoom 21 als causale factor. Het meest op de voorgrond treedt de verstandelijke handicap waarbij het mentale niveau sterk kan variëren van zeer ernstig verstandelijk gehandicapt tot zwakbegaafd. De motorische ontwikkeling wordt over het algemeen gekarakteriseerd als vertraagd maar gelijkmatig en onlosmakelijk verbonden met de verstandelijke handicap. Studie naar het motorisch functioneren heeft zich in het verleden dan ook met name beperkt tot de registratie van het bereiken van motorische mijlpalen.

De laatste drie decennia geven studies echter meer en meer aan dat er op motorisch gebied sprake is van specifieke problematiek. Een onderzoek van Carr (1970) bijvoorbeeld laat zien dat het kind met het syndroom van Down op de 'Bayley Infant Scales of Mental and Motor Development' op motorisch gebied relatief lager scoort dan op mentaal gebied. Connolly en Michael (1986) geven aan dat kinderen met het syndroom van Down motorisch ook minder presteren dan anderszins verstandelijk gehandicapt. Cowie (1970) beschrijft enkele zeer specifieke neuromotore stoornissen (onder andere hypotonie) die de motoriek verregaand lijken te beïnvloeden, terwijl Lydic en Steele (1979) abnormale houdings- en bewegingspatronen van deze kinderen beschrijven. Door verschillende auteurs worden de motorische problemen in een ontwikkelingsperspectief geplaatst (Harris, 1981; Haley, 1986).

Sinds enkele jaren zijn op de afdeling fysiotherapie van 's Heeren Loo-Lozenoord in Ermelo, een centrum voor zorgverlening, innovatie en advies ten behoeve van mensen met een verstandelijke handicap, vijf jonge, thuiswonende kinderen met het syndroom van Down

---

Hoofdstuk 2 is gebaseerd op

Lauteslager, P.E.M. (1991). Syndroom van Down; moteriek in ontwikkeling. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 101, 260-269.

Lauteslager, P.E.M. (1995). Motor development in young children with Down syndrome. In A. Vermeer & W.E. Davis (Eds.), *Physical and motor development in mental retardation* (pp. 75-97). Basel: Karger AG.



poliklinisch in behandeling. Vanwege de overeenkomstige motorische hulpvraag van deze kinderen is behoefte ontstaan aan analyse en interpretatie van hun motorische gedrag. In hoofdstuk 2 wordt het op video vastgelegde motorische gedrag van de kinderen (evaluatie van behandeling) beschreven en geanalyseerd. Dit is vervolgens geïnterpreteerd in samenhang met wetenschappelijke studies die inzicht geven in de specifieke wijze waarop motorisch gedrag zich ontwikkelt bij kinderen met het syndroom van Down. Het doel van dit hoofdstuk is om inzicht te verschaffen in het specifieke motorische gedrag van kinderen met het syndroom van Down, in de beperkingen die zijn waar te nemen in dit gedrag en in de wijze waarop deze beperkingen zich ontwikkelen. Literatuur is geselecteerd met behulp van de geautomatiseerde literatuurontsluiting van de universiteitsbibliotheek in Groningen, het documentatiecentrum van de Stichting Wetenschap en Scholing Fysiotherapie te Amersfoort en van de stichting 'Down's syndroom' te Wanneperveen.

## 2.1 Literatuuroverzicht

### 2.1.1 Mentale en motorische ontwikkeling

Kinderen met het syndroom van Down bereiken motorische mijlpalen later dan niet-gehandicapte kinderen. Daarnaast is de spreiding van de leeftijd waarop een bepaald motorisch niveau wordt eigen gemaakt duidelijk groter (Cunningham, 1982). Ter illustratie dient tabel 2.1 (Cunningham, 1982).

Motorische activiteit	Kinderen met het syndroom van Down		Niet-gehandicapte kinderen	
	Gemiddelde Leeftijd in maanden	Spreiding in maanden	Gemiddelde leeftijd in maanden	Spreiding in maanden
Goede hoofdbalans	5	3- 9	3	1- 4
Omrollen	8	4-12	5	2-10
Meer dan één minuut ongesteund zitten	9	6-16	7	5- 9
Optrekken tot stand	15	8-26	8	7-12
Lopen met hulp	16	6-30	10	7-12
Staan zonder hulp	18	12-38	11	9-16
Lopen zonder hulp	19	13-48	12	9-17
Trap op lopen met hulp	30	20-48	17	12-24
Trap af lopen met hulp	36	24-60+	17	13-24
Rennen	ongeveer 48			
Springen op de plaats	48 tot 60			

*Tabel 2.1 Motorische mijlpalen van kinderen met het syndroom van Down en van niet-gehandicapte kinderen (Cunningham, 1982)*

Op basis van een longitudinaal onderzoek bij 47 kinderen met het syndroom van Down concludeert Carr (1970) dat de handicap van deze kinderen op motorisch gebied relatief groter is dan op mentaal

gebied. De controlegroep heeft bestaan uit 47 niet-gehandicapte kinderen die qua sekse, leeftijd en sociale klasse vergelijkbaar zijn met de onderzoeksgroep. Gedurende de eerste twee levensjaren is elk kind zes keer onderzocht (leeftijd: zes weken, zes maanden, tien maanden, vijftien maanden en 24 maanden) met behulp van de 'Bayley Infant Scales of Mental and Motor Development'. Zowel de mentale als de motorische gemiddelde score van de kinderen met het syndroom van Down vertonen tussen de zes en tien maanden een sterke terugval in vergelijking met de score van de niet-gehandicapte kinderen. Vanaf zes maanden is de motorische score lager dan de mentale score. Verschil in sekse of sociale klasse levert geen significant verschillende scores op. Wel scoorden thuiswonende kinderen met het syndroom van Down (n=40) na zes maanden beter dan uit huis geplaatste kinderen (n=7). De mentale score daalt geleidelijk tot aan 24 maanden, terwijl de motorische score sterk blijft dalen tot vijftien maanden om vervolgens vlak te worden tussen de vijftien en 24 maanden.

### **2.1.2 Specifieke motorische problematiek**

Een verstandelijke handicap gaat vaak samen met een afwijkend verloop van de motorische ontwikkeling en met verminderde motorische vaardigheden. Henderson (1985) schrijft dit toe aan het verminderde onderzoeksgedrag van mensen met een verstandelijke beperking naast mogelijke neuromotore systeembeschadigingen. Malpass (1963) stelt dat het tempo van verwerven van vaardigheden van kinderen met een verstandelijke beperking tijdens de motorische ontwikkeling duidelijk is vertraagd. De volgorde waarin deze ontwikkeling verloopt acht hij echter identiek aan die van niet-gehandicapte kinderen. Het kind met een verstandelijke handicap heeft veelal problemen met fijn-motorische vaardigheden zoals coördinatie en manipulatie. Hayden (1964) en Groden (1969) signaleren dat verstandelijk gehandicapte kinderen vaak minder krachtig zijn, minder uithoudingsvermogen hebben en meer problemen hebben met het uitvoeren van complex-motorische taken. Auteurs beschrijven verder problemen bij oog-hand coördinatie, handigheid en reactiesnelheid. Connolly en Michael (1986) concluderen vervolgens dat kinderen met het syndroom van Down significant minder presteren op het gebied van loopsnelheid, evenwicht, kracht, oog-hand-coördinatie en algemeen groot- en fijnmotorische vaardigheden in vergelijking met anderszins verstandelijk gehandicapte kinderen. Deze conclusie wordt gebaseerd op onderzoek naar het motorisch presteren van 24 kinderen met een verstandelijke handicap. Kinderen zijn getest met behulp van de Bruininks Oseretsky test. De gemiddelde leeftijd van de kinderen is 9,25 jaar, de mentale leeftijd is onderling vergelijkbaar en twaalf van hen hebben het syndroom van Down. De auteurs geven

aan dat hun bevindingen overeenkomen met resultaten van eerdere onderzoeken door Nakamura (1965) en door Henderson, Morris en Ray (1981) en schrijven de evenwichtsproblematiek toe aan een relatief klein cerebellum en hersenstam en aan een vertraagde cerebellaire rijping.

### **2.1.3 Specifieke neuro-anatomische afwijkingen**

Met betrekking tot deze specifieke neuro-anatomische afwijkingen meldt Crome (1965) een verminderd totaal gewicht van de hersenen (gemiddeld 76% van het normale gewicht) en met name van de hersenstam en het cerebellum (66% van normaal). Benda (1960) beschrijft dat de hersenen van kinderen met het syndroom van Down kenmerken van neurologische onrijpheid laten zien in de zin van kleinere windingen van de hersenschors en een verminderde myelinisatie, onder andere in de frontale kwabben en het cerebellum. Colon (1972) signaleert een reductie van ongeveer 50% van de neuronen in de occipitale cortex. Hij spreekt in dit verband over differentiatiestoornissen omdat deze neuronen een anderhalf maal vergrote nucleus tonen. Marin-Padilla (1976) beschrijft afwijkingen van de structuur van dendrieten van piramidale neuronen van de motorische schors. Takashima (1981) geeft aan dat tijdens de zwangerschap de ontwikkeling van neuronen normaal lijkt, maar dat postnataal een verminderd aantal dendrieten wordt waargenomen in vergelijking met niet-gehandicapte kinderen. Bovendien is er sprake van de eerder genoemde structuurafwijkingen. Diverse auteurs leggen een relatie tussen de genoemde neuro-anatomische karakteristieken en de stoornissen in de motoriek zoals het gebrek aan evenwicht en bewegingscoördinatie en de verlaagde spierspanning (Cowie, 1970; Harris, 1981).

Het cerebellum speelt een centrale rol in de coördinatie van houding en beweging. Het verwerkt informatie uit het evenwichtsorgaan en via de spino-cerebellaire banen uit het hele motorische apparaat (Bernards & Bouman, 1976). Er bestaat een wisselwerking met de cortex van de grote hersenen van waaruit willekeurige bewegingsopdrachten starten en via de hogere zintuigen wordt informatie verkregen over de buitenwereld. Tevens vindt voortdurend bijsturing plaats vanuit de cerebellaire schors via cerebellaire kernen naar extra-piramidale motorische schakelcentra in de hersenstam en via de thalamus terug naar de hersenschors. Wanneer er sprake is van een functiestoornis van het cerebellum worden onder andere evenwichtsstoornissen, stoornissen in de coördinatie van het bewegen en hypotonie waargenomen. Heel wezenlijk voor het handhaven van de houding is dat op het niveau van de hersenstam onder andere de facilitatie van de gamma-motoneuronen wordt gereguleerd. Zonder basisactiviteit van de hersenstam vervalt de facilitatie van de A-alpha motoneuronen via

de gamma-lus. Met name de spierextensoren, betrokken bij het handhaven van de lichaamshouding, zullen via dit systeem over voldoende houdingstonus moeten kunnen beschikken.

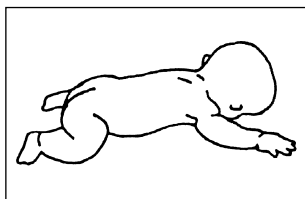
In de normale ontwikkeling is motoriek een afspiegeling van wat neurologisch mogelijk is geworden (Association of NDT, 1984). Een samenhang tussen de beschreven neuro-anatomische afwijkingen en eerder genoemde stoornissen in het bewegen van mensen met het syndroom van Down lijkt dan ook voor de hand te liggen. Een exact verband is tot nog toe echter niet aangetoond (Smith, 1976). Cowie (1970) acht een samenhang mogelijk maar maakt duidelijk voorbehoud en Henderson (1985) noemt het verband voorlopig speculatief.

#### **2.1.4 Karakteristieke ontwikkelings-neurologische aspecten**

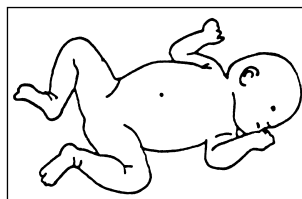
Cowie (1970) heeft een longitudinale studie gedaan naar de neurologische ontwikkeling van 97 kinderen met het syndroom van Down. De kinderen zijn vier keer onderzocht gedurende de eerste tien levensmaanden. Deze tien maanden zijn onderverdeeld in vier leeftijdperiodes: periode I, dertien dagen en jonger; periode II, twee weken tot veertien weken; periode III, zestien weken en vier dagen tot dertig weken en drie dagen; periode IV, 33 weken en zes dagen tot 46 weken. Onder andere heeft zij een van de meest karakteristieke neuromotore symptomen van het jonge kind met het syndroom van Down geobjectiveerd, namelijk de verlaagde spierspanning. Hiertoe is een onderverdeling gemaakt van één tot vier waarbij één staat voor een normale tonus, twee voor gematigd hypotoon, drie voor opmerkelijk hypotoon en vier voor extreme hypotonie. De toekenning van de score is gebaseerd op vier elementen, namelijk weerstand tegen passief bewegen, flexibiliteit van gewrichten, palpatie en de observatie van drie houdingen (buikligging, rugligging en gesteunde zit). De tonusregistratie levert een aantal opmerkelijke resultaten op. Geen enkel kind met het syndroom van Down laat een normale spierspanning zien. Daarnaast is er sprake van een tonusontwikkeling van overwegend opmerkelijke of extreme hypotonie in periode I en II naar overwegend gematigde hypotonie in periode III en IV. Deze tonusontwikkeling wordt ook bij volwassenen met het syndroom van Down geconstateerd (Owens, Dawson & Losin, 1971; Morris, Vaughan & Vaccaro, 1982; Smith, 1988). Volgens Henderson (1985) zijn de gegevens over volwassenen echter te slecht gedocumenteerd om hier conclusies aan te kunnen verbinden. Zij concludeert dat bijna alle kinderen met het syndroom van Down hypotoon zijn en dat dit mogelijk hun motorische ontwikkeling beïnvloedt; over de situatie op latere leeftijd is onvoldoende bekend.

Met name ook de door Cowie (1970) beschreven houdingen zijn

interessant omdat die informatie verschaffen over de functionaliteit van de motoriek van jonge kinderen met het syndroom van Down. In buikligging beschrijft zij een inerte, uiterst vlakke houding, waarbij elke mate van extensie in de rug ontbreekt en het hoofd niet kan worden geheven. Dit wordt met name waargenomen in periode I en II, maar soms zelfs nog na veertig weken (figuur 2.1). In rugligging maakt zij melding van een extreem vlakke houding zonder enige flexie-activiteit, waarbij in periode I en II de armen wijd geabduceerd en de benen in kikkerhouding liggen (figuur 2.2).

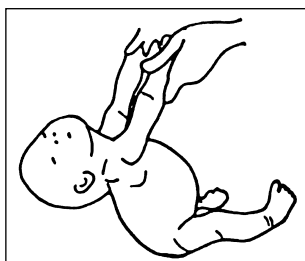


*Figuur 2.1 Buikligging*

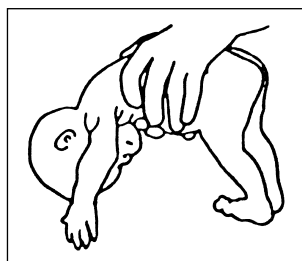


*Figuur 2.2 Rugligging*

De tractietest en de Landau-reactie geven interessante informatie over de regulatie van houdingen. Beide testen worden volgens Cowie (1970) verregaand beïnvloed door de mate van hypotonie. De resultaten van de tractietest zijn opvallend afwijkend van wat als standaard wordt beschouwd. In periode I wordt 100% van het testresultaat als negatief beoordeeld, dat wil zeggen dat er geen flexie-weerstand wordt gevoeld bij tractie aan de armen en dat er sprake is van een slechte hoofdbalans. In periode II scoort 96% negatief en in periode IV nog altijd 49% (figuur 2.3). Afhankelijk van welk criterium als doorslaggevend wordt gezien scoren de kinderen ook zeer slecht bij het testen van de Landau-reactie. Het opvallendste gegeven is wel dat veel baby's met name in de eerste levensmaanden dubbel gevouwen over de hand van de onderzoeker hangen met slap afhankelijk ledematen. Volgens Paine, Brazelton & Donovan (1964) is dit een reactie die bij gezonde kinderen nooit wordt waargenomen.



*Figuur 2.3 Tractietest*



*Figuur 2.4 Landau-reactie*

Van de kinderen uit het onderzoek van Cowie heeft 91% in periode I een gebogen rug en afhangelende ledematen; in periode IV laat 21% een rechte rug zien met gestrekt hoofd en ledematen (figuur 2.4). Cowie (1970) concludeert verder dat er sprake is van het vertraagd verdwijnen van vroege reflexen zoals de palmaire grijpreflex, de plantaire grijpreflex, de moro-reflex, het neonataal lopen; tevens is er sprake van een verzwakte of afwezige kniepeesreflex. De palmaire- en plantaire grijpreflexen verdwijnen bij het zich ontwikkelen van willekeurige grijpen en staan. Zij interpreteert dit als een uiting van de trage wijze van motorisch ontwikkelen van kinderen met het syndroom van Down. De zwakke of afwezige kniepeesreflex zou een gevolg kunnen zijn van de laxiteit van banden en de hypotonie. Henderson (1985) benadrukt de waarde van vroege reflexen, reacties en automatische bewegingspatronen als fundament voor de ontwikkeling van normaal gedifferentieerd bewegen.

### **2.1.5 Houdingsreacties**

Bobath (1982) noemt opricht- en evenwichtsreacties de 'achtergrond waartegen de gehele doelgerichte, specifieke en hoog ontwikkelde motiliteit plaatsvindt'. Rast en Harris (1985) benadrukken het belang van vroege houdingsreacties voor de ontwikkeling van evenwicht en voor het bereiken van motorische mijlpalen. Volgens Haley (1986) verzorgen houdingsreacties (opricht-, evenwicht- en opvangreacties) automatisch stabiliteit voor hoofd, romp en extremiteiten waardoor normaal bewegen en gewichtverplaatsen mogelijk wordt. Hij heeft de samenhang onderzocht tussen het zich voordoen van houdingsreacties en het bereiken van motorische mijlpalen bij kinderen met het syndroom van Down. Hij heeft daartoe een groep van 20 kinderen onderzocht in de leeftijd van twee tot 24 maanden en heeft de gegevens vergeleken met bevindingen, gedaan bij een groep van veertig niet-gehandicapte kinderen tussen de twee en tien maanden. Als test gebruikte hij de 'Bayley Scales of Infant Development' en een modificatie van de 'Movement-Assessment of Infants', een onderzoek naar houdingsreacties. Hij concludeert dat houdingsreacties zich bij de groep kinderen met het syndroom van Down later ontwikkelen dan bij de groep niet-gehandicapte kinderen. Houdingsreacties vertonen een sterke samenhang met het bereiken van motorische mijlpalen en zijn niet gekoppeld aan leeftijd. De achterstand in de motorische ontwikkeling blijkt groter te worden wanneer zich tussen vier en zes maanden de verwachte ontwikkeling van houdingsreacties niet voordoet.

Verder beschrijft hij dat er bij de kinderen met het syndroom van Down sprake is van minder variatie aan houdingsreacties tijdens de verschillende motorische fases. Hij suggereert dat deze kinderen slechts die evenwichtsreacties ontwikkelen die nodig zijn om een

motorische fase te bereiken. Een gezond kind ontwikkelt op elk motorisch niveau een breed spectrum aan evenwichtsreacties. Het kind met het syndroom van Down laat het voor wat betreft deze variabiliteit afweten. Interessant is dat de specifieke manier om van buikligging tot zit te komen met extreme heupabductie en zonder romprotatie geïnterpreteerd wordt als een compensatie ten gevolge van verminderde houdingsreacties. Dergelijke abnormale bewegingspatronen zouden op hun beurt de verdere ontwikkeling van houdingsreacties en normale bewegingspatronen belemmeren. Haley (1987) concludeert verder dat ook de volgorde waarin zich houdingsreacties ontwikkelen afwijkt van normaal. Steunreacties ontwikkelen zich relatief vroeg om een gebrek aan evenwichtsreacties te ondervangen. Shumway-Cook en Woollacott (1985) tenslotte stellen vast dat de houdingsreacties van kinderen met het syndroom van Down electro-myografisch gezien vrijwel identiek zijn aan normaal, maar dat de reactietijd (latente periode) significant langer is.

### **2.1.6 Abnormale houdings- en bewegingspatronen**

Lydic en Steele (1979) hebben afwijkende bewegingspatronen van kinderen met het syndroom van Down beschreven, de frequentie van vóórkomen onderzocht en de ontwikkelingssamenhang tussen motorische fases bediscussieerd. De auteurs hebben een analyse gemaakt van door ouders ingevulde vragenlijsten die betrekking hebben op de uitvoering van bewegingspatronen van 104 kinderen met het syndroom van Down. De aandacht ging uit naar het 'zitten', het 'gaan zitten' en het 'lopen'. Van de kinderen is 52% één tot drie jaar oud.

Uit de enquête blijkt dat 46,1% van de kinderen abnormale bewegingspatronen laat zien bij het 'gaan zitten'. Daarvan gebeurt 72,9% met extreme heupabductie en -exorotatie. Interessant is de beschrijving van het symmetrisch 'gaan zitten' vanuit buikligging zonder romprotatie en met extreme exorotatie en abductie van beide heupen. De beenpositie van kinderen in de zithouding is in 47,8% abnormaal. Meestal is er sprake van wijd geabduceerde heupen en gestrekte knieën. Van de kinderen heeft 34,7% een afwijkend looppatroon (breed gangspoor, vergrote heupexorotatie, waggelgang, abnormaal meebewegen van de armen), terwijl 29,8% nog niet loopt. Analyse geeft aan dat de manier van 'zitten' significant het 'gaan zitten' beïnvloedt, maar niet kan worden gerelateerd aan de manier van 'lopen'. De gemeenschappelijke factor in de abnormale bewegingspatronen is volgens Lydic en Steele (1979) het ontbreken van romprotatie. Door te 'zitten' zonder romprotatie krijgen kinderen op abnormale wijze sensorische feedback, waardoor opvolgende bewegingspatronen ('gaan zitten') vanuit een abnormale basis worden ontwikkeld. Het definitief verwerpen van een mogelijk verband tussen

de kwaliteit van het zitten en van het lopen vinden de auteurs op basis van de huidige studie voorbarig. In relatie tot motorische interventie stellen zij het belang van stimulatie van romprotatie aan de orde. De auteurs pleiten voor het geven van prioriteit aan stimulatie van de kwaliteit van het bewegen van kinderen met het syndroom van Down in plaats van aan het stimuleren van bereiken van motorische mijlpalen.

## 2.2 Observaties

In de literatuur is slechts summier informatie voorhanden over de karakteristieke wijze van bewegen van kinderen met het syndroom van Down. Daarom wordt in de nu volgende paragrafen een beschrijving gegeven van specifieke houdings- en bewegingspatronen die zijn waargenomen bij vijf kinderen met het syndroom van Down. Analyse moet duidelijk maken wat de motorische problematiek is die ten grondslag ligt aan de ontwikkeling van deze bewegingspatronen. Uitgangspunt is dat het kind motorisch gedrag functioneel aan moet kunnen wenden en dat motoriek de algemene ontwikkeling van een kind niet mag belemmeren. De vijf kinderen zijn thuiswonend en worden met wisselende intensiteit fysiotherapeutisch behandeld op de afdeling fysiotherapie van 's Heeren Loo-Lozenoord te Ermelo. De behandelingsmethode is gebaseerd op het Bobath- of N.D.T-concept (Association of N.D.T., 1984). Tabel 2.2 geeft in kort bestek relevante informatie over de kinderen (A, B, C, D, en E).

Proefpersoon	Observatie leeftijd in maanden	Geslacht (m/v)	Medische gegevens	Hulpvraag
A	5 18	m	Syndroom van Down Nystagmus	Begeleiding van de motorische ontwikkeling
B	18	v	Syndroom van Down 1 maand te vroeg geboren	Defaecatie problematiek Motorische begeleiding
C	34	v	Syndroom van Down 1 maand te vroeg geboren Vernauwde longarterie Hartklep- en septumdefect, gecorrigeerd	Begeleiding met de motorische ontwikkeling
D	22 35 46	m	Syndroom van Down 2 maanden te vroeg geboren Mitralis insufficiëntie Endocard tussenshotdefect, gecorrigeerd	Ademhalingsproblematiek Stimulatie van de motorische ontwikkeling
E	34 46	v	Syndroom van Down	Motorische begeleiding

*Tabel 2.2 Observatie leeftijden van kinderen, geslacht, medische gegevens en hulpvraag*



Voor het beschrijven en analyseren van het motorisch gedrag is gebruik gemaakt van observatierapporten en video-opnames die sinds 1987 ter evaluatie van de behandeling zijn gemaakt. De gehanteerde observatiemethode is gebaseerd op het N.D.T.-assessment (Association of N.D.T., 1984). De kinderen zijn voor zover mogelijk geobserveerd in rugligging, buikligging en in zit en tijdens omrollen, voortbewegen over de grond, zit als doorgangshouding, gaan staan en lopen. Ook wordt per kind een impressie van de spierspanning gegeven. In totaal zijn er negen observatievideo's gebruikt. De leeftijden op de observatiemomenten varieerden van vijf tot zesentwintig maanden. Voor de kinderen B, C en D is de ontwikkelingsleeftijd aangehouden, dat wil zeggen dat de kalenderleeftijd gecorrigeerd is met het aantal maanden dat de geboorte te vroeg heeft plaatsgevonden. Bij de kinderen C en D zijn mogelijk de hartafwijking en het tijdstip van chirurgische correctie mede van invloed geweest op de ontwikkeling.

### **2.2.1 Tonus**

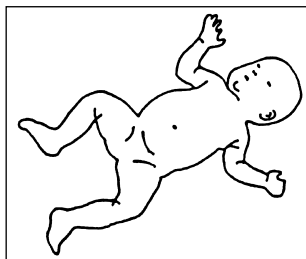
Met het oog op interpretatie van het motorisch gedrag lijkt het zinvol om inzicht te geven in de spiertonus van de kinderen. Spierspanning is echter moeilijk te objectiveren; een weergave van tonus blijft een subjectieve impressie. Een indruk van de tonus is verkregen door het combineren van gegevens over passief bewegen, placings en observaties van de motoriek. Er is onderscheid gemaakt tussen sterk, matig en licht hypotoon.

Alle vijf de kinderen zijn hypotoon en bij allen lijkt de spierspanning in de benen lager dan in de armen. De spiertonus van kind A ontwikkelde zich van sterk hypotoon (5 maanden) naar matige hypotonie; de kinderen B en C zijn matig hypotoon. Kind D zit tussen sterke en matige hypotonie in, terwijl kind E licht hypotoon in de armen is en matig hypotoon in de benen.

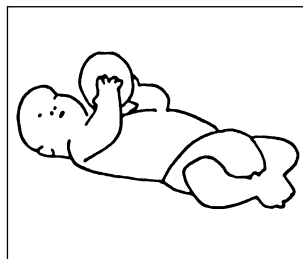
### **2.2.2 Rugligging**

Kind A (5 maanden) ligt erg vlak en vrijwel bewegingloos op de rug. De armen liggen bij voorkeur in de 'hoerastand', dat wil zeggen met de schouders ongeveer 40° geabduceerd en een zodanige exorotatie dat zowel de bovenarm als de dorsale zijde van de onderarm op de ondergrond liggen. De ellebogen zijn ongeveer 90° gebogen. De benen liggen in de zogenaamde 'kikkerpositie', de heupen zijn ongeveer 45° geabduceerd en zodanig geëxoroteerd dat de buitenzijde van zowel boven- als onderbeen op de ondergrond rust. De knieën zijn ongeveer 90° gebogen (figuur 2.5). Het kind beweegt weinig, het roteert het hoofd wat, maar komt zelf niet uit de beschreven positie. Er is verschil in activiteit tussen armen en benen. De benen liggen vrijwel stil terwijl de armen enigszins over de ondergrond worden

geschoven. Hierdoor varieert de mate van schouderabductie en elleboogflexie. Armen en benen komen niet los van de ondergrond. Dat dit gevolgen kan hebben voor de sensomotorische ontwikkeling (willekeurig bewegen, handfunctie, oog-hand coördinatie, lichaamsschema, sensibiliteit) lijkt aannemelijk.



*Figuur 2.5 Rugligging*



*Figuur 2.6 Uitreiken in rugligging*

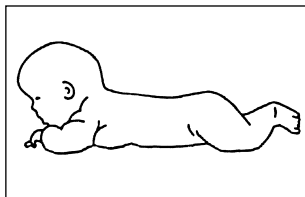
Kind D (22 maanden) is in rugligging wel in staat om de handen voor zich bij elkaar te brengen. Wat hier echter opvalt is dat met de armen niet omhoog tegen de zwaartekracht in kan worden uitgereikt. De bovenarmen worden tegen de borst geklemd terwijl met handen en onderarmen in verticale positie op de borst gespeeld wordt. Stabiliserende co-contracties rond het schoudergewricht lijken onvoldoende om uit te kunnen reiken, ter compensatie wordt van de bovenarm op de borst een vast punt gemaakt. De benen liggen relatief passief in eerder beschreven 'kikker-positie' (figuur 2.6).

De kinderen B en C (respectievelijk 18 en 34 maanden) blijven geen moment op de rug liggen; buikligging lijkt hen meer mogelijkheden te geven. Voor kind E (34 en 46 maanden) heeft rugligging als houding ook weinig te bieden. Het kind kiest voor zitten, staan en lopen.

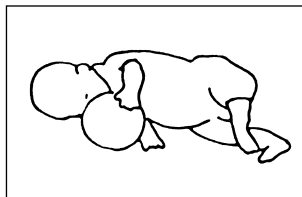
### **2.2.3 Buikligging**

In buikligging valt bij kind A (5 maanden) direct het gebrek aan beweeglijkheid op. De romp steunt totaal op de ondergrond. Het hoofd kan iets worden geheven waardoor het kind in staat is het hoofd te roteren. De stabiliteit lijkt echter onvoldoende om het hoofd geheven te houden. De armen liggen vlak op de ondergrond. De schouders liggen ongeveer in 90° abductie en in een zodanige exorotatie dat boven- en onderarm gesteund worden door de ondergrond. De ellebogen zijn ongeveer 80° gebogen, de handen liggen met de palmaire zijde op de ondergrond en de vingers zijn gestrekt. Er lijkt onvoldoende stabiliteit in romp en schoudergordel aanwezig om op de ellebogen te kunnen steunen. De benen liggen gebogen, heup en knieën liggen plat op de ondergrond. De heupen zijn ongeveer 90° geabduceerd en geëxoroteerd, de knieën zijn

ongeveer 100° gebogen, de voeten staan in een lichte plantair flexie (figuur 2.7). Het kind ligt erg vlak op de ondergrond en komt niet van zijn plaats. In de extremiteiten wordt wat bewogen in het horizontale vlak, heffen tegen de zwaartekracht wordt niet waargenomen. De armen zijn relatief wat actiever dan de benen. Het kind heeft in buikligging erg weinig mogelijkheden, het kan niet tot spel komen.



*Figuur 2.7 Buikligging*



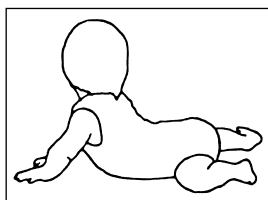
*Figuur 2.8 Uitreiken in zijligging*

Kind D (22 maanden) steunt symmetrisch in buikligging op de ellebogen, houdt het hoofd geheven maar maakt verder een passieve indruk. De schoudergordel wordt gestabiliseerd door met de bovenarmen tegen de borst te steunen. De voorkeurspositie van de benen is de eerder beschreven flexie/abductie/exorotatiehouding. Dit kind strekt de knieën regelmatig maar strekt de heupen nooit. Wanneer met een van beide armen wordt uitgereikt naar speelgoed neemt de strekking in de rug met name lumbaal dusdanig toe dat bekken en gebogen benen vrijkomen van de ondergrond en het kind voorover valt. De activiteit van de rompmusculatuur lijkt onvoldoende te stabiliseren om uitreiken mogelijk te maken. De stabiliserende co-contracties rond het belaste schoudergewricht zijn insufficiënt.

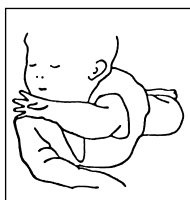
Kind D (22 maanden) ligt niet graag in buikligging, de spelmogelijkheden in deze houding zijn zeer beperkt. Om nu toch te kunnen uitreiken en spelen rolt het zich zonder romprotatie in zijligging waarna met de bovenliggende arm naar een speeltje wordt uitgereikt. Ook dan wordt instabiliteit van de schoudergordel gecompenseerd. Distaal wordt een vast punt gecreëerd door de hand op het speeltje te leggen. Stabiliteit en evenwicht van de romp worden bereikt door de heupen te buigen (figuur 2.8).

Symmetrisch steunend op de ellebogen stabiliseert ook kind B (18 maanden) de bovenarmen tegen de romp. Opvallend is dat tijdens steunen op de handen de geëxtendeerde wervelkolom niet een gelijkmatige curve laat zien maar dat het cervico-thoracale gedeelte vrijwel recht gehouden wordt, terwijl op de thoraco-lumbale overgang een scherpe extensie is waar te nemen. Buik en bekken liggen vlak op de ondergrond, de heupen blijven gebogen en geabduceerd (figuur 2.9). De benen zijn relatief passief. Tijdens uitreiken met een arm is het stabiliserend vermogen van de schouder, waarop gesteund wordt,

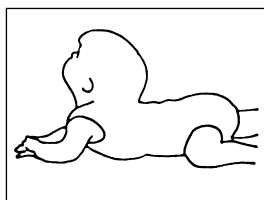
onvoldoende om de schoudergordel- en rompositie te handhaven. De schouder aan de zijde waar wordt uitgereikt gaat omlaag, de adductie van de schouder waarop gesteund wordt neemt toe. Dit laatste is tijdens uitreiken in buikligging ook bij kind C (34 maanden) waar te nemen (figuur 2.10). Kind B is overigens in staat om symmetrisch op beide gestrekte armen te steunen. Opvallend is ook de positie van het hoofd tijdens buikligging, steunend op de ellebogen. Het hoofd wordt regelmatig in de nek gelegd. Kind A (18 maanden) laat dit ook zien. Mogelijk wordt het hoofd op deze wijze extra ondersteund (figuur 2.11). Kind E (34 en 46 maanden) laat in buikligging geen bijzonderheden zien.



*Figuur 2.9 Thoracolumbale extensie in buikligging*



*Figuur 2.10 Uitreiken in buikligging*



*Figuur 2.11 Hoofdondersteuning in buikligging*

In het algemeen lijken de kinderen in buikligging problemen te hebben met stabiliseren van de positie van het hoofd en van de schouders. Ter compensatie wordt bij voorkeur symmetrisch steun genomen op de ellebogen. Het uitreiken met één arm lijkt problematisch. Mogelijk heeft dit consequenties voor de ontwikkeling van evenwichtsreacties en romprotatie.

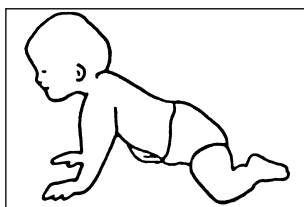
#### **2.2.4 Omrollen**

Het opvallendste aan het omrollen van rug- naar buikligging en vice versa van de kinderen B, C en D is dat dit gebeurt zonder romprotatie, zowel met achttien maanden (B), met 34 en 35 maanden (C en D) als met 46 maanden (D). Kind A (18 maanden) en kind E (34 maanden) laten tijdens omrollen romprotatie zien. De kinderen A, B en C rollen niet spontaan van buik- naar rugligging. Rugligging is een onaantrekkelijke houding waarin voor hen weinig activiteit mogelijk is. Omrollen van buik naar rug vraagt eveneens gewichtsverplaatsing en het vrijmaken van een arm of been, terwijl de kinderen ogenschijnlijk bij voorkeur symmetrisch steunend in evenwicht blijven. Het is ook mogelijk dat de geabduceerde, geëxoroteerde en geflecteerde benen de houding op de buik zodanig 'stabiel' maken dat de rotatiebeweging niet kan plaatsvinden. Kind D kiest wel voor rugligging, mogelijk omdat dit de gelegenheid biedt om met op de borst gesteunde

bovenarmen tweehandig te spelen. Omrollen van kind B, C en D gebeurt zonder rompdissociatie, schouder- en bekkengordel bewegen niet ten opzichte van elkaar. De kinderen B en D flecteren in rugligging de heupen en brengen dan de benen zodanig uit evenwicht dat omrollen volgt. De armen worden actief gebruikt (afzet en uitreiken) ter ondersteuning van het omrollen. Het aandeel van de benen is relatief gering. Bij kind C is het aandeel van de benen veel actiever. Kind B extendeert de wervelkolom sterk als aanzet om te rollen. Kind E rolt goed gedissocieerd om maar met relatief wat minder beenactiviteit.

### 2.2.5 Voortbewegen over de grond

Alleen kind E (34 maanden) kruipt vlot met de gebruikelijke rompverlenging en romprotatie. In vergelijking met het kruipen op de leeftijd van 46 maanden oogt de beenfunctie wat hypotoon en ongecoördineerd. Kind C (34 maanden) heeft moeite met stabiliseren van de heupen in kruiphouding, de benen glijden regelmatig zijwaarts weg (heupen naar abductie) (figuur 2.12). Het verplaatst de handen en onderbenen vrijwel glijdend over de vloer, houdt op deze manier het steunvlak zo groot mogelijk en hoeft minder gewicht over te brengen. Mogelijk dat op deze wijze het gebrek aan heupstabiliteit wordt gecompenseerd. De kinderen A (18 maanden), B (18 maanden) en D (46 maanden) kruipen niet. Worden ze in kruiphouding gezet dan glijden de benen zijwaarts weg (heupen naar abductie).



*Figuur 2.12 Kruipen*

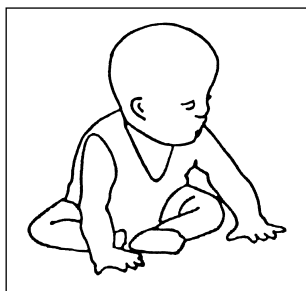
Kind C (34 maanden) 'tjigert' ook heel regelmatig om zich voort te bewegen. Voortstuwung vindt met name plaats met de armen (alternerend), de benen worden in de eerder beschreven abductie/exorotatiehouding gehouden en stuwen hoegenaamd niet voort. Gewicht overbrengen naar een arm laat onvoldoende stabiliteit zien in het belaste schoudergewricht, de adductie neemt toe doordat de andere schouder zakt.

De kinderen A en B 'robben' op de leeftijd van achttien maanden, dat wil zeggen dat ze zich in buikligging symmetrisch op de handen steunend voortduwen. Met name kind A gebruikt de benen enigszins, het kind toont een soort afzetbeweging vanuit de eerder beschreven

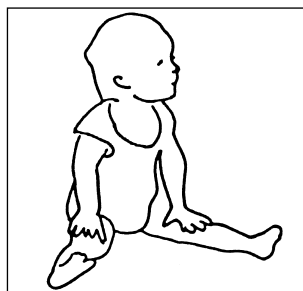
abductie/exorotatie/flexiehouding. Kind B houdt de benen in deze positie stil en gebruikt ze niet om zich voort te stuwen. Kind D is met 35 maanden niet in staat om te 'robber' of te 'tjigere', laat staan om te kruipen. Omdat het wel de behoefte heeft om zich voort te bewegen rolt het zich van buikligging naar zijligging, reikt met de bovenliggende arm uit langs het oor, buigt de romp wat en het bovenliggende been in heup en knie, verplaatst zo het bekken een weinig en rolt zonder romprotatie terug naar buikligging. Het verplaatst zich hierdoor vijf centimeter. Met 46 maanden trekt kind D zich in buikligging voort door de ellebogen op de grond te plaatsen, waarna met de armen de romp naar voren getrokken wordt. Het gebruikt de benen een weinig tijdens de afzet.

### 2.2.6 Zitten op de grond

Alle kinderen stabiliseren hun zittende positie door de zitbasis te verbreden. De kinderen B (18 maanden) en C (34 maanden) doen dit door de benen in kleermakerszit te houden, waarbij het hele bovenbeen contact houdt met de ondergrond (figuur 2.13). Kind A (18 maanden) zit in langzit met gespreide benen (figuur 2.14), kind D (35 en 46 maanden) gebruikt zowel kleermakerszit als spreidzit. Kind E (34 en 46 maanden) zit bij voorkeur in T.V.-zit (heupen in endorotatie en billen tussen de enkels), maar beweegt verder vrijuit. Bij kind D ontbreekt met 22 maanden de rompextensie om te kunnen zitten.



*Figuur 2.13 Brede zitbasis en armondersteuning*



*Figuur 2.14 Brede zitbasis en armondersteuning*

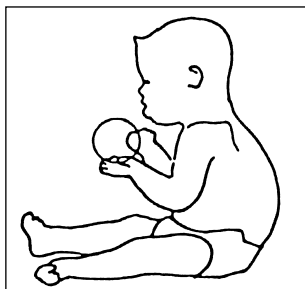
Daarnaast wordt door de kinderen A, B, C en D de zithouding extra gestabiliseerd door met gestrekte armen op de bovenbenen of op de grond te steunen (figuur 2.13, 2.14). Bij voorkeur wordt slechts een hand vrijgemaakt om te reiken en te pakken, zodat de andere arm zijn steunfunctie kan behouden. Gewichtsverplaatsingen worden met behulp van steunnemen door armen en benen gestabiliseerd; rompverlenging en rotaties worden hoegenaamd niet waargenomen. Dit geeft aan het zitten een bijzonder statisch karakter, terwijl zit toch

een spel- en doorgangshouding bij uitstek is. De kinderen lijken het evenwicht en de stabiliteit niet te hebben om vrijuit van houding te veranderen. Dit kan consequenties hebben voor de verdere ontwikkeling van de rompmotoriek.

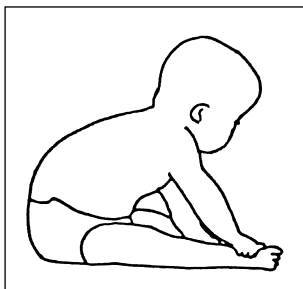


*Figuur 2.15 Hoofdondersteuning tijdens zitten*

Wanneer in een zittende positie de handen voornamelijk aangewend worden om de zithouding te handhaven, lijkt het aannemelijk dat dit consequenties heeft voor de normale handfunctie ontwikkeling. Met name de samenwerking tussen twee handen kan hierdoor nadelig worden beïnvloed. Verder valt op dat de kinderen D (35 maanden) en A (18 maanden) het hoofd regelmatig in de nek leggen (figuur 2.15) en dat de kinderen D (35 maanden) en C (34 maanden) de bovenarmen tegen de borst fixeren om te kunnen spelen (figuur 2.16). Kind D (35/46 maanden) strekt de romp zeer matig (figuur 2.17).



*Figuur 2.16 Uitreiken tijdens zitten*



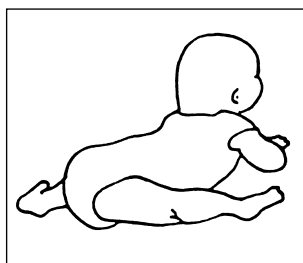
*Figuur 2.17 Matige rompstrekking tijdens zitten*

### **2.2.7 Zitten als doorgangshouding**

Kind B (18 maanden) kan ongesteund zitten. Het kind kan niet zelf tot zit komen en gaat vanuit zit niet actief tot een andere houding over. De enige houdingsvariatie die wordt waargenomen is het zijwaarts verplaatsen van het gewicht. Het homo-laterale gebogen been wordt

hierbij als ter ondersteuning gebruikt, het hetero-laterale been wordt wat geheven. De romp blijft symmetrisch, er wordt niet geroteerd of verlengd in de romp. Er is geen sprake van zijzit. Beide armen of de homo-laterale arm worden ter ondersteuning op de ondergrond geplaatst.

Kind D (35 maanden) komt niet uit zijn zittende houding. Als het vóór zich iets wil pakken vanuit spreidzit dan buigt het romp en heupen zodanig dat het met zijn buik op de grond tussen wijd geabduceerde benen komt te liggen. Met 48 maanden gebruikt kind D deze beweging om van zit naar buikligging te komen. Tijdens het flecteren van romp en heupen abduceert het de heupen zodanig dat het als het ware met een 'spagaat' de benen naar achter brengt en in buikligging komt. Ook kind A (18 maanden) en kind C (34 maanden) gebruiken deze extreme abductie om met volstrekt symmetrische romp van zit tot buikligging te komen (figuur 2.18).



*Figuur 2.18 Gaan zitten vanuit buikligging*

Bewegingspatronen die normaal gesproken bij deze houdingsveranderingen worden waargenomen vragen om asymmetrische rompmotoriek, dat wil zeggen zijzit, romprotatie en rompverlenging. Daarvoor is goed ontwikkelde rompmotoriek noodzakelijk. Tijdens zitten laten de kinderen al geen zijzit en romprotatie zien. De specifieke manier om van zit naar buikligging te gaan is er eveneens op gericht om zo min mogelijk uit evenwicht te raken en zo min mogelijk de door symmetrie opgebouwde strekking van de romp prijs te geven.

Kind C (34 maanden) kan zelf tot zit komen. Vanuit kruiphouding plaatst het een voet voorwaarts op de grond, juist achter de homo-laterale hand, waarna het andere been op dezelfde wijze naar voren wordt geplaatst. Daarop buigt, abduceert en exoroteert het de heupen zodanig dat het in kleermakerszit komt te zitten. Ook dit gebeurt weer symmetrisch, er komt geen zijzit aan te pas, er wordt geen beroep gedaan op evenwicht of romprotatie.

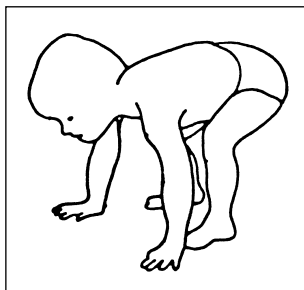
De kinderen C (34 maanden) en E (34 maanden) komen van kleermakerszit in kruiphouding zonder zijzit te gebruiken en vrijwel zonder



romprotatie. Aan een kant worden knie en hand als steunpunt gebruikt, waarna het hele lichaam kantelt om de as tussen beide steunpunten. Het onbelaste been blijft sterk gebogen in de knie. Vanuit kleermakerszit komt kind E (34 maanden) in knieënstand door de armen gestrekt voor zich op de grond te plaatsen. Vervolgens wordt met de romp voorover geleund en wordt het bekken over beide knietoppen heen naar voren gekanteld. Dit is een alternatief om in kruiphouding te komen. De bewegingen zijn weer symmetrisch, zijzit en romprotatie worden niet waargenomen.

### 2.2.8 Gaan staan

Kind E (46 maanden) staat op vanuit kruiphouding door beurtelings de voeten achter de handen op de grond te plaatsen. Het lichaamsgewicht wordt zoveel mogelijk boven de voeten gebracht om vervolgens met steun van beide armen de benen te strekken en te gaan staan (figuur 2.19).



*Figuur 2.19 Gaan staan*

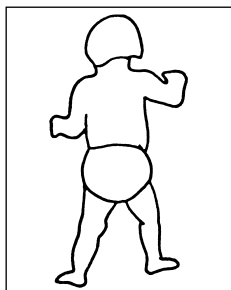
Kind C (34 maanden) gaat ook vanuit kruiphouding staan maar plaatst eerst beide handen vlak voor de knieën. Het komt als het ware op de knieën te zitten. Het kan dan optimaal lichaamsgewicht dragen op beide armen en is zo in staat om gewicht van één knie af te nemen om één voet op de grond te kunnen plaatsen. Opstaan gebeurt ook hier zo symmetrisch mogelijk, vrijwel zonder romprotatie met maximale steun van handen en voeten. Uit evenwicht geraken wordt zoveel mogelijk vermeden door het lichaamsgewicht loodrecht boven de voeten te brengen. Vanuit stand gaat het ook weer symmetrisch zitten door via hurkzit de billen op de grond te plaatsen.

De kinderen A, B en D (respectievelijk 5 en 18; 18; 22, 35 en 46 maanden) zijn nog niet toe aan gaan staan.

### 2.2.9 Lopen

Kind C (34 maanden) loopt ongesteund, wijdbeens en met de armen in vleugelstand. Het buigt de heupen niet voorwaarts maar in abductie

en exorotatie, loopt zonder romprotatie en laat veel evenwichtsreacties zien met de armen. De beenactie oogt hypotoon (figuur 2.20). Kind E (46 maanden) loopt ongesteund, vlot en met romprotatie. De gang is wat breedsporig, de heupen zijn geëndoroteerd. De beenactie lijkt hypotoon en daardoor ongecoördineerd. Het kind kan niet gedurende enige tijd op een been staan. De kinderen A, B en D (respectievelijk 5 en 18; 18; 22, 35 en 46 maanden) zijn nog niet toe aan lopen.



*Figuur 2.20 Lopen*

## 2.3 Beschouwing

Hoewel van kinderen met het syndroom van Down met name de verstandelijke handicap bekend is, wijzen onderzoeken ook op een specifieke motorische problematiek. Cunningham (1982) laat zien dat er sprake is van een flinke vertraging voor wat betreft het bereiken van motorische mijlpalen in vergelijking met normale kinderen en dat de spreiding in leeftijd waarop een bepaald motorisch niveau bereikt wordt duidelijk groter is. Carr (1970) toont aan dat, in vergelijking met gezonde kinderen, zowel de mentale als de motorisch gemiddelde score op de 'Bayley Infant Scales of Mental and Motor Development' tussen de zes en tien maanden scherp terugvalt. Verder scoren kinderen met het syndroom van Down na zes maanden relatief beter op mentale opdrachten dan op motorische. Connolly en Michael (1986) tenslotte geven aan dat kinderen met het syndroom van Down significant minder presteren op diverse onderdelen van de Bruininks Oseretsky-test in vergelijking met anderszins verstandelijk gehandicapten. Dit laatste lijkt te wijzen op een specifieke motorische problematiek van het kind met het syndroom van Down.

Een samenhang tussen de motorische problematiek en de specifieke neuro-anatomische afwijkingen lijkt voor de hand te liggen, maar is niet aangetoond en voorlopig dus speculatief (Cowie, 1970; Hender-

son, 1985). De motoriek van kinderen met het syndroom van Down lijkt gekenmerkt te worden door wat Bobath (1982) omschrijft als stoornissen in het 'houdings-reflexmechanisme'. Een intact houdings-reflexmechanisme leidt tot een normale houdingstonus en tot sufficiënte co-contracties. Door 'dynamische fixatie van meer proximale lichaamsdelen worden selectieve en beheerste distale bewegingen mogelijk' evenals een 'grote variëteit aan houdings- en bewegingspatronen'.

Cowie (1970) beschrijft de vaak ernstige hypotonie van het kind met het syndroom van Down, alsmede de toename van de spiertonus die in ieder geval gedurende de eerste tien levensmaanden plaats vindt. Hoe lang deze ontwikkeling doorgaat is onduidelijk (Henderson, 1985). De kinderen uit de eigen observaties laten zien dat er in ieder geval gedurende meerdere jaren sprake is van een verlaagde spierspanning en dat er mogelijk verschil bestaat tussen armen en benen ten nadele van de onderste extremiteit. Mogelijk bestaat er een samenhang met het traag op gang komen van motorische activiteit in de benen.

Cowie (1970) legt een verband tussen de hypotonie en het gebrek aan houdingsregulatie, zoals naar voren komt uit het testen van de Landau-reactie en de tractietest. Haley (1986) concludeert dat houdingsreacties (oprichting, evenwicht en opvang) zich bij kinderen met het syndroom van Down later ontwikkelen dan bij gezonde kinderen. De motorische achterstand wordt des te groter naarmate een te verwachten ontwikkeling van houdingsreacties tussen vier en zes maanden zich niet voordoet. De variabiliteit aan houdingsreacties is tijdens verschillende motorische fases beduidend minder.

De eigen observaties geven het ontstaan van compensatoir bewegen te zien. Dit lijkt een gevolg van de onvoldoende mogelijkheden tot stabiliseren van gewrichten door insufficiënte co-contracties en onvoldoende evenwichtsreacties. De lage spierspanning lijkt in het algemeen problemen te veroorzaken bij het handhaven van houdingen, maar in tweede instantie ook bij het innemen en dus variëren van houdingen. Parker, Bronks en Snyder (1986) denken dat het afwijkende looppatroon van kinderen met het syndroom van Down indicatief is voor instabiliteit van gewrichten in de onderste extremiteit. Ulrich, Ulrich en Collier (1992) stellen dat neurologisch gezien het vermogen om te lopen aanwezig is lang voordat andere essentiële voorwaarden, zoals kracht en houdingscontrole, voldoende zijn ontwikkeld. Dyer, Gunn, Rauh en Berry (1990) concluderen dat onder andere een gebrek aan houdingscontrole de afwijkende ontwikkelingsvolgorde veroorzaakt van een aantal items op de motorische schaal van de 'Bayley Scales of Infant Development'. Vermeer en Beks (1993) ondersteunen de conclusie dat de motorische ontwikke-

ling eerder anders verloopt dan vertraagd. Macneill-Shea en Mezzomo (1985) concluderen dat de hurkzit van kinderen met het syndroom van Down een compensatie zou kunnen zijn voor insufficiënt evenwicht en inadequate co-contracties rond het enkelgewricht. Davis en Scott-Kelso (1982) hebben, in vergelijking met niet-gehandicapte proefpersonen, verschillen gevonden in het vermogen om gewrichten myogeen te stabiliseren ten nadele van mensen met syndroom van Down. Davis en Sinning (1987) constateren dergelijke verschillen voor wat betreft het vermogen om spiergroepen volledig aan te spannen.

Het onvermogen om gewrichten te kunnen stabiliseren lijkt het cruciale punt waardoor de motoriek van het kind met het syndroom van Down zich afwijkend gaat ontwikkelen. Co-contracties rond gewrichten, maar ook bijvoorbeeld rond de wervelkolom, verschaffen onvoldoende stabiliteit om gedissocieerd bewegen mogelijk te maken en dus te ontwikkelen. Het kind met het syndroom van Down wil echter bewegen en maakt optimaal gebruik van zijn motorische mogelijkheden. Het schakelt armen en benen in om stabiliteitsproblemen te ondervangen en ontwikkelt hierdoor een zeer statisch, weinig gedissocieerde, symmetrische wijze van bewegen. De ontwikkeling van de rompmotoriek blijft achter (rotatie en evenwicht) en mogelijk wordt ook de handmotoriek nadelig beïnvloed. Het lijkt voorstelbaar dat de mate waarin compensatoir bewegen zich ontwikkelt afhankelijk is van de mate van hypotonie. Haley (1987) geeft aan dat de abnormale bewegingspatronen de verdere ontwikkeling van houdingsreacties en normale bewegingspatronen belemmert. Lydic en Steele (1979) stellen dat het kind met het syndroom van Down vanuit dit compensatoire bewegen op abnormale wijze sensorische feedback krijgt, waardoor andere bewegingspatronen vanuit een abnormale basis worden ontwikkeld. Block (1991) adviseert verder onderzoek naar de relatie tussen ontbrekende componenten in de motoriek en de ontwikkeling van compensaties in het motorische gedrag.

Het onderzoek van Cowie (1970) laat zien dat de in de eigen observaties beschreven inerte houding in buik- en rugligging, met name in de eerste ontwikkelingsperiodes, meer regel dan uitzondering is. De flexie/adductiefase en ook de asymmetrische fase uit de normale ontwikkeling worden niet waargenomen. Er is sprake van onvoldoende stabiliteit onder andere rond de schoudergordel. Uitreiken in rugligging en steun nemen in buikligging is problematisch. Hierdoor wordt het moeilijk om in rugligging de handen bij de mond en bij elkaar te brengen en om uit te reiken en te pakken. De basis van functionele handmotoriek, het ontdekken en in het lichaamsschema opnemen van de handen alsook uitreiken en pakken komt mogelijk onvoldoende tot ontwikkeling. De benen liggen overwegend vlak in kikkerhouding en

worden weinig bewogen. De voeten komen niet bij de mond of bij de handen. Mogelijk heeft dit consequenties voor de ontwikkeling van lichaamsschema, rompmotoriek en willekeurig bewegen.

In buikligging speelt in eerste instantie het onvermogen om het hoofd te heffen een rol. Tezamen met de instabiliteit rond het schoudergewricht leidt dit ertoe dat het kind pas laat op de ellebogen steunend het hoofd optilt. Co-contracties zijn dan juist voldoende om met de bovenarmen gesteund tegen de borst symmetrisch te kunnen steunen. Gewicht overbrengen naar een arm en uitreiken geeft problemen. Een eerste begin van het ontwikkelen van evenwicht in die houding vindt niet plaats, evenals het ontwikkelen van roteren en verlengen van de romp. Handmotoriek en spelontwikkeling worden nadelig beïnvloed.

Een ander aspect met mogelijk belangrijke consequenties voor de ontwikkeling van de motoriek is de passieve geflecteerde positie van de benen. Een goede rompextensie in combinatie met extensie in de heupen wordt in buikligging maar weinig waargenomen. Volgens het N.D.T.-concept kan dit consequenties hebben voor de ontwikkeling van het staan.

In buik- en rugligging wordt de motoriek van het jonge kind met het syndroom van Down gekarakteriseerd door passiviteit en symmetrie, romprotatie komt maar zeer matig tot ontwikkeling. Drie van de vijf kinderen rollen dan ook om zonder romprotatie, waarbij de benen in meer of mindere mate passief zijn. Het lijkt aannemelijk te veronderstellen dat deze lijn zich voortzet in meer verticale houdingen en dat dit dan invloed heeft op de dissociatiemogelijkheden van de romp. De eigen observaties laten zien dat de kinderen problemen hebben met het handhaven van een geëxtendeerde zithouding. Om zo stabiel mogelijk te zitten wordt symmetrisch gezeten. De zitbasis wordt verbreed door bijvoorbeeld de benen in kleermakerspositie te houden en met gestrekte armen wordt steun genomen op bovenbenen of op de ondergrond. Het onderzoek van Lydic en Steele (1979) geeft aan dat bij bijna 50% van de betrokken kinderen sprake is van een abnormale beenpositie. De zithouding krijgt zo een statisch karakter, terwijl ze met name voor jonge kinderen een speel- en doorgangshouding bij uitstek behoort te zijn. Uitreiken en spelen gebeurt bij voorkeur met maar één arm, de andere arm wordt gebruikt om de zithouding te stabiliseren. Evenwicht krijgt slechts matig de kans zich te ontwikkelen, het kind met het syndroom van Down ervaart romprotatie of rompverlenging als een bedreiging van de zittende positie. Ook deze situatie kan verstrekkende gevolgen hebben voor de ontwikkeling van de handfunctie. Tweehandig werken ontwikkelt zich maar matig, terwijl door het achterwege blijven van romprotaties het met de handen kruisen van de middenlijn onvoldoende tot ontwikkeling kan komen. Mogelijk heeft dit consequenties voor het ontwikke-

len van een voorkeurshand.

Via zijzit naar kruiphouding gaan of vanuit buikligging door middel van romprotatie tot zit komen strookt niet met de voorkeur voor symmetrische en stabiele bewegingspatronen. Ook kinderen met het syndroom van Down krijgen op een gegeven moment de mogelijkheden om zelf te gaan zitten of om vanuit zithouding naar kruiphouding of naar stand te gaan. Romprotaties worden hierbij echter hoegenaamd niet gebruikt, en de extremiteiten lijken voor zoveel mogelijk steun en stabiliteit te moeten zorgen. Karakteristiek is het door Lydic en Steele (1979) beschreven bewegingspatroon om tot zit te komen. Haley (1986) interpreteert dit als compensatiemotoriek ten gevolge van onvoldoende houdingsreacties. Rompmotoriek zal zich slechts in zeer beperkte mate verder ontwikkelen met duidelijke gevolgen voor de ontwikkeling van evenwicht en de variabiliteit van het bewegen. Het lijkt aannemelijk dat het stelselmatig matig ontwikkelen van rompmotoriek, rotaties en evenwicht consequenties heeft voor de ontwikkeling en doelmatigheid van het gaan en staan. Mogelijk ligt hier dan ook de oorzaak van de vaak zo karakteristieke, breedsporige gang zonder romprotatie van mensen met het syndroom van Down. De Duchenne-gang die wordt waargenomen zou in relatie kunnen worden gebracht met insufficiënte co-contracties rond het heupgewricht en is dus illustratief voor de stabiliteitsproblematiek.

## 2.4 Conclusie

De ontwikkeling van motorisch gedrag van het kind met het syndroom van Down verloopt eerder anders dan vertraagd en lijkt vergaand te worden beïnvloed door insufficiëntie van stabiliserende co-contracties rond gewrichten als gevolg van een verlaagde spiertonus. Het kind ontwikkelt een compensatoire, symmetrische manier van bewegen die onder andere wordt gekenmerkt door een gebrek aan bewegingsvariatie. Met name de ontwikkeling van de rompmotoriek blijft achter (rotatie, evenwicht). Mogelijk heeft dit consequenties voor de ontwikkeling van de handmotoriek. Door de motorische ontwikkeling vanuit een ontwikkelingsperspectief te beschouwen ontstaat inzicht in de specifieke en aangepaste wijze waarop motorisch gedrag van kinderen met het syndroom van Down zich toont en zich ontwikkelt. Dit kan de kinderfysiotherapeut een kader bieden met betrekking tot de oefentherapeutische behandeling van jonge kinderen met het syndroom van Down.

## 2.5 Samenvatting

In hoofdstuk 2 worden aan de hand van observaties karakteristieke bewegingspatronen van kinderen met het syndroom van Down beschreven en in samenhang met relevante literatuur geanalyseerd. Er lijkt sprake te zijn van specifieke motorische problematiek. De ontwikkeling van bewegen van het kind met het syndroom van Down lijkt in verregaande mate beïnvloed te worden door insufficiëntie van stabiliserende co-contracties rond gewrichten als gevolg van een verlaagde spiertonus. Het kind ontwikkelt daardoor een zeer symmetrische wijze van bewegen, die wordt gekenmerkt door een gebrek aan bewegingsvariatie. Met name de ontwikkeling en daarmee de doelmatigheid van de rompmotoriek blijft achter (romprotatie, evenwicht). Door de motorische problematiek in een ontwikkelingsperspectief te plaatsen ontstaat inzicht in de specifieke wijze waarop motorisch gedrag van deze kinderen zich ontwikkelt. Mogelijk biedt dit de kinderfysiotherapeut een kader van waaruit gefundeerde keuzes kunnen worden gemaakt bij de oefentherapeutische behandeling van jonge kinderen met het syndroom van Down.

## 2.6 Literatuur

- Association of N.D.T. (Bobath) courses in the Netherlands, (1984). *N.D.T.-syllabus Fysiotherapie*.
- Benda, C.E. (1960). *The Child with Mongolism (Congenital Acromicria)*. New York: Grune & Stratton.
- Bernards, J.A. & Bouman, L.N. (1976). *Fysiologie van de mens*. Utrecht: Bohn Scheltema en Holkema.
- Block, M.E. (1991). Motor development in children with Down syndrome: a review of the literature. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 8, 179-209.
- Bobath, K. (1982). *Behandeling van de cerebrale parese op neurofysiologische grondslag*. Utrecht/Antwerpen: Scheltema en Holkema.
- Carr, J. (1970). Mental and motor development in young mongol children. *Journal of Mental Deficiency Research*, 14, 205-220.
- Colon, E.J. (1972). The structure of the cerebral cortex in Down's syndrome, a quantitative analysis. *Neuropaedätrie*, 3, 362-376.
- Connolly, B.H. & Michael, B.T. (1986). Performance of retarded children, with and without Down syndrome, on the Bruininks Oseretsky test of motor proficiency. *Physical Therapy*, 66, 344-348.
- Cowie, V.A. (1970). *A study of the early development of mongols*. Oxford: Pergamon Press Ltd.

- Crome, L. (1965). Pathology of Down's disease. In L.T. Hilliard & B.H. Kirman (Eds.), *Mental Deficiency (2nd ed)*. Boston: Little, Brown & Co.
- Cunningham, C.C. (1982). *Down's syndrome: an introduction for parents*. London: Souvenir Press.
- Davis, W.E. & Scott Kelso, J.A. (1982). Analysis of 'invariant characteristics' in the motor control of Down's syndrome and normal subjects. *Journal of Motor Behavior*, 14, 194-212.
- Davis, W.E. & Sinning, W.E. (1987). Muscle stiffness in Down syndrome and other mentally handicapped subjects: a research note. *Journal of Motor Behavior*, 19, 130-144.
- Dyer, S., Gunn, P., Rauh, H. & Berry, P. (1990). Motor development in Down syndrome children: an analysis of the motor scale of the Bayley Scales of Infant Development. In A. Vermeer (Ed.), *Motor Development, Adapted Physical Activity and Mental Retardation* (pp. 7-20). Basel: Karger AG.
- Groden, G. (1969). Relationships between intelligence and simple and complex motor proficiency. *American Journal of Mental Deficiency*, 74, 373-375.
- Haley, S.M. (1986). Postural reactions in infants with Down syndrome. *Physical Therapy*, 66, 17-22.
- Haley, S.M. (1987). Sequence of development of postural reactions by infants with Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 29, 674-679.
- Harris, S.R. (1981). Effects of neurodevelopmental therapy on motor performance of infants with Down's syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 23, 477-483.
- Hayden, F.J. (1964), *Physical fitness for the mentally retarded: A manual for teachers and parents*. London: Frank Hayden.
- Henderson, S.E. (1985). Motor skill development. In D. Lane & B. Stratford (Eds.), *Current approaches to Down's syndrome* (pp. 187-218). London: Holt, Rinehart and Winston.
- Henderson, S.E., Morris, J. & Ray, S. (1981). Performance of Down syndrome and other retarded children on the Cratty gross-motor test. *American Journal of Mental Deficiency*, 85, 416-424.
- Lydic, J.S. & Steele, C. (1979). Assessment of the quality of sitting and gait patterns in children with Down's syndrome. *Physical Therapy*, 59, 1489-1494.
- MacNeill-Shea, S.H. & Mezzomo, J.M. (1985). Relationship of ankle strength and hypermobility to squatting skills of children with Down syndrome. *Physical Therapy*, 65, 1658-1661.
- Malpass, L.F. (1963). Motor skills in mental deficiency. In N.R. Ellis (Ed.), *Handbook of mental deficiency, psychological theory and research*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Marin-Padilla, M. (1976). Pyramidal cell abnormalities in the motor



- cortex of a child with Down's syndrome, a golgi study. *Neurology*, 167, 163.
- Morris, A.F., Vaughan, S.E. & Vaccaro, P. (1982). Measurements of neuromuscular tone and strength in Down's syndrome children. *Journal of Mental Deficiency Research*, 26, 41-46.
- Nakamura, H. (1965). An inquiry into systematic differences in the abilities of institutionalized adult mongoloids. *American Journal of Mental Deficiency*, 69, 661-665.
- Owens, D., Dawson, J. & Losin, S. (1971). Alzheimer's disease in Down's syndrome. *American Journal of Mental Deficiency*, 75, 606-612.
- Paine, R.S., Brazelton, T.B. & Donovan, D.E. (1964). Evolution of postural reflexes in normal infants and in the presence of chronic brain syndromes. *Neurology*, 14, 1036-1048.
- Parker, A.W., Bronks, R. & Snyder Jr., C.W. (1986). Walking patterns in Down's syndrome. *Journal of Mental Deficiency Research*, 30, 317-330.
- Rast, M.M. & Harris, S.R. (1985). Motor control in infants with Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 27, 682-685.
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M.H. (1985). Dynamics of postural control in the child with Down syndrome. *Physical Therapy*, 65, 1315-1322.
- Smith, C.F. & Berg, J.M. (1976) *Down's syndrome*. Edinburgh: Churchill-Livingstone.
- Smith, D.W. (1988). *Recognizable patterns of human malformations*. Saunders.
- Takashima, S., Berker, L.E., Armstrong, D.L. & Chan, F.W. (1981). Abnormal neuronal development in the visual cortex of the human fetus and infant with Down's syndrome, a quantitative and qualitative golgi study. *Brain Research*, 225, 1.
- Ulrich, B.D., Ulrich, D.A. & Collier, D.H. (1992). Alternating stepping patterns: hidden abilities of 11-month-old infants with Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 34, 233-239.
- Vermeer, A. & Beks, C. (1993). Ontwikkelingsmodellen met betrekking tot verstandelijk gehandicaptten. In A. Vermeer & C. van den Brink (Eds.), *Bewegingsonderwijs aan verstandelijk gehandicaptten*, (pp. 23-30). Baarn: Bekadidact.

# 3 Motorische interventie bij kinderen met het syndroom van Down: een literatuuroverzicht

Uit overzichtsartikelen van Henderson (1985) en Block (1991) blijkt de evidente motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down. Verschillende auteurs concluderen dat, in vergelijking met anderszins verstandelijk gehandicapten, er sprake is van specifieke motorische problematiek (Henderson, 1985; Connolly & Michael, 1986; Lauteslager, 1991, 1995; Vermeer, 1993). Hypotonie, abnormale ontwikkeling van reflexen, instabiliteit en overgewicht lijken daarbij een belangrijke rol te spelen. Daarnaast is er een invloed van medische- en gezondheidsaspecten, zoals aangeboren hartafwijkingen, sensomotorische problematiek en hypermobiliteit van gewrichten. Tenslotte zijn de cognitieve en sociale beperkingen van deze kinderen van belang (Block, 1991). De manifeste motorische retardatie wordt als beïnvloedbaar gezien (Kugel, 1970; Henderson, 1985; Gunn & Berry, 1989). Kinderen met het syndroom van Down participeren daarom frequent in interventieprogramma's. Vanwege deze specifieke problematiek in het motorische gedrag wordt de kinderfysiotherapeut tijdens de eerste levensjaren van de kinderen in toenemende mate betrokken bij de begeleiding van de motorische ontwikkeling.

## 3.1 Literatuuroverzicht

In dit hoofdstuk wordt inzicht verschaft in de verscheidenheid en doelmatigheid van motorische interventiemethoden. Dit gebeurt aan de hand van een bespreking van twaalf studies naar het effect van vroegtijdige interventie op de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down. Acht effectonderzoeken bestrijken een

---

Hoofdstuk 3 is gebaseerd op

Lauteslager, P.E.M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1995). Theoretische fundering van motorische interventie bij kinderen met het syndroom van Down; een literatuur-studie. *Nederlands Tijdschrift voor de zorg aan verstandelijk gehandicapten*, 21, 108-122.

Lauteslager, P.E.M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1996). Motorische interventie bij kinderen met het syndroom van Down; een literatuur-studie. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 106, 52-61.

Tabel 3.1		Algemene stimuleringsprogramma's		
Artikel	Populatie: aantal, leeftijd Experimenteel Controle		Referentie	Motorische interventie Behandelaar
Brinkworth, 1972	n=5, 0-6m	n=12, 29-55w	Passieve en actieve oefeningen Onbekend	Proprioceptieve en kinesthetische
Hayden & Dmitriev, 1975	n=44, 1-72m	Geen	Ontwikkelingsnormen van NG-kinderen Onbekend	Senso-motorische training Trainen van motorische mijlpalen
Aronson & Fällström, 1977	n=8 21-69m	n=8	Buiten op de trap spelen en met ballen spelen, gebaseerd op male ontwikkeling Psycholoog	2x per week gedurende 18m
Hanson & Schwarz, 1978	n=12, 4w-6m,	Geen	Ontwikkelingsnormen van NG-kinderen en onderling vergelijken	Gebaseerd op normale ontwikkeling Fysiotherapeut
Clunies-Ross, 1979	n=36, 3-37m, gemiddeld 15m	Geen	Ontwikkelingsnormen van NG-kinderen en onderling vergelijken	Gebaseerd op normale ontwikkeling Fysiotherapeut
Piper & Pless, 1980	n=21 n=gemiddeld 9,33m	16, Fysiotherapeut	Gebaseerd op normale ontwikkeling gedurende 6m	2x per week gedurende 6m
Sharav & Shlomo, 1986	n=51, 0-13j Geen	Ontwikkelingsnormen van DS-kinderen	Fysiotherapeut en Ergotherapeut	Onbekend tot de leeftijd van 18 m verder variabel
Cunningham, 1987	n=181, 0-2j, N van subcohorten zijn onbekend	Gematchte groep binnen cohort		Spierversterken en toniserende oefeningen, evenwicht in zit Onderhouden van primitieve locomotie Onbekend

Tabel 3.1 Algemene stimuleringsprogramma's

	Frequentie, duur	Meetinstrument	Grof-motorische resultaten Korte-termijn	Lange-termijn
	1x per week gedurende 6m	Griffiths'	Positief niet significant	Sterke terugval DQ
en	Variabel	Denver Gesell	Positief	
		Griffiths'	Positief significant	geen significant verschil
ontwikkeling	1x per week gedurende 15 tot 30 m	Standaard Checklist	Matig positief	
ontwikkeling	2 tot 3x per week gedurende 4 tot 24 m Peabody	EIDP Stanford-Binet	Positief	
	Griffiths' niet significant	Negatief		
	1x per week Stanford-Binet	Bayley en 5 j positief, na 5 j licht negatief	Tot 18 m negatief, tussen 18m	
opreflex	1 tot 3x per week, duur is variabel	Bayley (± 1j)	Positief	Geen significant effect

Artikelen	Populatie: aantal, leeftijd	Controle	Ref.
Brinkworth, 1972	Experimenteel n=5, 0-6m	n=12, 29-55w	
Hayden & Dmitriev, 1975	n=44, 1-72m	Geen	Ontk van
Atkinson & Fallström, 1977	n=8 21-69m	n=8	
Hanson & Schwarz, 1978	n=12, 4w-6m, Gemiddeld 14w	Geen	Ontk van DS-1
Clunies-Ross, 1979	n=36, 3-37m, Gemiddeld 15m	Geen	Ontk van DS-1
Piper & Pless, 1980	n=21 Gemiddeld 9,33m	n=16,	Ontk van DS-1
Sharav & Shlomo, 1986	n=51, 0-13j	Geen	Ontk van DS-1
Cunningham, 1987	n=181, 0-2j, kortom 2130 onbekend	Gematchte oppas-kinderen DS-1	

Gebruikte afkortingen	
n	Aantal
NC	Niet gehandicapt
DS	Syndroom van Down
DQ	Ontwikkelingsquotient
T	Uitlaat

breed ontwikkelingsgebied (waaronder motoriek) en hebben een algemeen stimulerend karakter (tabel 3.1); vier effectonderzoeken kennen een specifiek motorische benadering (tabel 3.2). Ter illustratie worden de twee meest recente onderzoeken van de algemene stimuleringsprogramma's en de twee meest recente onderzoeken van de specifiek motorische programma's beschreven. De discussie wordt gevoerd op basis van vier aspecten, te weten het gehanteerde theoretische kader, de behandelingsmethodiek, de effecten van interventie op het gebied van grove motoriek en de wijze van effectmeting.

Literatuurselectie tot 1988 heeft plaats gevonden op basis van een artikel van Gibson en Harris (1988). Daarin wordt een overzicht gegeven van effectstudies van 'early intervention' programma's bij kinderen met het syndroom van Down. Aanvulling op het gebied van specifieke motorische interventie is gedaan met behulp van een overzichtsartikel van Harris (1981a). Met behulp van de geautomatiseerde literatuurontsluiting van de universiteitsbibliotheek te Groningen, het documentatiecentrum van de Stichting Wetenschap en Scholing Fysiotherapie te Amersfoort en de Stichting Down's syndroom te Wanneperveen is de literatuurselectie geactualiseerd tot 1995. In het kader van dit proefschrift is gebruik gemaakt van het databestand Medline om actualisatie tot en met september 1999 te verkrijgen.

### **3.2 Algemene stimuleringsprogramma's**

*Sharav en Shlomo (1986)* beschrijven de resultaten van een longitudinaal effectonderzoek dat gedurende tien jaar is uitgevoerd bij 51 thuiswonende kinderen met het syndroom van Down in Jeruzalem (26 jongens, 25 meisjes; leeftijd: 0 tot 13 jaar). In een controlegroep is niet voorzien. De resultaten worden, afhankelijk van de leeftijd van het geteste kind, vergeleken met ontwikkelingsnormen voor kinderen met het syndroom van Down van onder andere Carr (1970) en Dicks-Mireaux (1972).

Vanaf de leeftijd van vier tot zes weken worden de kinderen gedurende één uur per week thuis behandeld door een ergotherapeut en wordt ouderparticipatie bewerkstelligd. Vanaf achttien tot vierentwintig maanden gaan de kinderen vier tot zes ochtenden per week naar een peuterspeelzaal en komen in kleine groepjes van zes tot acht kinderen onder de hoede van een speciale onderwijzer. Aanvullend wordt individuele therapie gegeven door een fysiotherapeut en een logopedist. Vanaf vijf jaar gaan de kinderen naar het speciale onderwijs en vallen daarmee niet meer onder de verantwoording van het centrum. Wel worden ze nog periodiek getest. Testen van de ontwikkeling

gebeurt met de 'Bayley Infant Motor and Mental Scales' en zo mogelijk vanaf de leeftijd van drie jaar met de 'Stanford-Binet Intelligence Scale'. Gedurende het eerste levensjaar wordt elke drie maanden getest, tussen één en drie elk half jaar en daarna jaarlijks. In vergelijking met niet gehandicapte kinderen geven de resultaten op ontwikkelingsschalen, tot de leeftijd van achttien maanden, een neerwaartse trend te zien, zowel op motorisch als op mentaal gebied. Tot twaalf maanden zijn deze motorische en mentale scores vrijwel gelijk aan elkaar, daarna is de mentale score iets hoger dan de motorische. Na achttien maanden echter wordt deze neerwaartse trend, ook in vergelijking met de gegevens van Carr (1970) en van Dicks-Mireaux (1972), omgebogen in een oplopende score tot de leeftijd van drie jaar.

De auteurs noemen het een nadeel dat hun onderzoeksgroep klein is en ook dat zij uit ethische overwegingen niet met een controlegroep hebben gewerkt. Als voordelen gelden de stabiele populatie en daarmee de longitudinale gegevens, de gestandaardiseerde methode van testen, het systematische early intervention programma en de ouderparticipatie als integraal onderdeel van de behandeling. Zij concluderen dat het beschreven programma in staat is ontwikkelingsachteruitgang bij kinderen met het syndroom van Down af te remmen en geven verbeterde resultaten aan op ontwikkelingsstests in vergelijking met de gebruikte referentiedata.

*Cunningham (1987)* heeft onderzoek gedaan bij een representatieve groep van 181 families met een kind met het syndroom van Down in de omgeving van Manchester (UK). De kinderen zijn geboren tussen augustus 1973 en augustus 1980. Cunningham brengt de motorische problematiek van de kinderen (hypotonie, gebrek aan coördinatie) in verband met het relatief kleine cerebellum en de kleine hersenstam en de vertraagde rijping van het centraal zenuwstelsel (Cunningham, 1982).

Met betrekking tot de interventie wordt onderscheid gemaakt tussen een 'standaardbenadering' waarmee elke familie wordt benaderd, en een meer intensieve en strak omschreven benadering die binnen de onderzoeksgroep wordt gebruikt bij een aantal subgroepen. Het doel hiervan is om het effect te onderzoeken van specifieke variabelen door vergelijking van kinderen uit een subgroep met vergelijkbare controlegroepen uit de gehele onderzoeksgroep.

De standaardbenadering bestaat uit huisbezoeken die direct na het stellen van de diagnose aanvangen. Ze worden met een frequentie van eens in de zes weken uitgevoerd tot op de leeftijd van achttien maanden. Vervolgens vindt tot de leeftijd van twee jaar om de twaalf weken een huisbezoek plaats. Met het oog op de effecten op de lange-termijn worden de families daarna halfjaarlijks bezocht totdat het kind vijf jaar oud is. Tijdens de visites wordt onder andere in brede

zin informatie gegeven over het syndroom van Down en over hulpverlenende instanties. Zo nodig vindt praktische en emotionele ondersteuning plaats. Voorts wordt het ontwikkelingsniveau van het kind getest ('Bayley Scales of Infant Development') en wordt in overleg met de ouders bepaald welke spelletjes, activiteiten en lichamelijke oefeningen op dat moment ontwikkelingsadequaat zijn. De geïntensiveerde subgroepen worden één tot drie keer per week bezocht. Ouders wordt gevraagd om vier tot vijf keer per dag bepaalde oefeningen met hun kind te doen. Binnen twee subgroepen wordt motoriek benadrukt. In één groep houdt dit het stimuleren van motorische vaardigheden tijdens het eerste levensjaar in (spierversterkende en toniserende oefeningen, evenwicht in zit). Deze benadering resulteert in het versneld bereiken van motorische mijlpalen tijdens dat jaar in vergelijking met de controlegroep. Er is echter geen sprake van een lange-termijn effect, de kinderen uit de behandelingsgroep zitten eerder dan de kinderen uit de controlegroep, maar lopen niet eerder. In de andere groep wordt vanaf acht weken de primitieve loopreflex onderhouden. Resultaat is dat alle kinderen uit deze groep eerder lopen dan de kinderen uit de controlegroep. Na analyse concludeert Cunningham dat in samenhang met de 'motorische ontwikkeling' de 'medische problematiek' (met name hartafwijkingen) de belangrijkste variabele is en dat het effect van intensieve motorische training met name zichtbaar is gedurende die training. Cunningham stelt vervolgens dat de specifieke intensieve stimulatie geen significant effect heeft gehad op de ontwikkeling van de onderzochte kinderen en adviseert algemene motorische stimulering door middel van sportbeoefening.

### **3.3 Specifiek motorische programma's**

*Connolly en Russell (1976; 1980; 1984; 1993)* hebben in samenwerking met verschillende collegae (Connolly & Russell, 1976; Connolly, Morgan, Russell & Richardson, 1980; Connolly, Morgan & Russell, 1984; Connolly, Morgan, Russell & Fulliton, 1993) het effect onderzocht van interdisciplinair aangeboden motorische stimulatie op de ontwikkeling van thuiswonende kinderen met het syndroom van Down. Bij het oorspronkelijke effectonderzoek (Connolly & Russell, 1976) zijn veertig kinderen betrokken (twee leeftijdsgroepen: 0-18 en 18-36 maanden). De hypothese is, dat vroegtijdige intensieve motorische en sensorische stimulatie een positieve invloed heeft op kinderen met een potentieel vertraagde ontwikkeling. Er wordt voor kinderen met het syndroom van Down gekozen vanwege een veronderstelde overeenkomstige lichamelijke problematiek (de hypotonie) en omdat statistische gegevens beschikbaar zijn over hun

algemene ontwikkeling. De resultaten worden vergeleken met door Fishler, Share en Koch (1964) geformuleerde ontwikkelingsnormen voor kinderen met het syndroom van Down op basis van de 'Gesell Schedules of Motor Development'. Selectie van kinderen vindt plaats op de bereidheid van ouders om naar het centrum te komen en om actief te participeren in het programma. Overige gezondheidsproblemen, zoals bijvoorbeeld een congenitaal hartdefect, sluiten kinderen niet uit van deelname.

Twee keer per jaar ontvangen ouders en kinderen gedurende een periode van tien weken groepsgewijs een halve dag per week individueel toegespitste, breed georiënteerde informatie en training onder andere op het gebied van sensorische en motorische ontwikkeling. Daarnaast vindt gedurende de rest van het jaar begeleiding aan huis plaats. Door een fysiotherapeut worden motorische activiteiten aangeboden op het gebied van spierversterking, mobiliteit, sensorische en grof-motorische stimulatie en spelactiviteiten. Voor het thuisprogramma worden vibrators, grote strandballen en handdoekrolletjes gebruikt met het oog op de stimulatie van zwakke spiergroepen zoals nek, rug, elleboog- en knie-extensoren en heup-abductoren en voor de facilitatie van oprichtreacties.

De kinderen in het onderzoek van Connolly en Russell (1976) verwerven grof-motorische vaardigheden, zoals hoofdcontrole, zitten en lopen, sneller dan de kinderen waarover Fishler e.a. (1964) rapporteren. Resultaten op het gebied van fijn-motorische- en sociale vaardigheden en van voeden zijn eveneens positief. Het onderzoek geeft aan dat resultaten beter zijn wanneer kinderen met interventie aanvangen vóór de leeftijd van zes maanden.

Connolly en Russell doen vervolgens in drie opeenvolgende artikelen in samenwerking met verschillende co-auteurs verslag van de lange-termijn resultaten van de studie. Hierin worden data van de geleidelijk aan kleiner wordende oorspronkelijke onderzoeksgroep vergeleken met gegevens van op basis van wisselende criteria samengestelde groepen kinderen met het syndroom van Down (1980: n=20, leeftijd van 3,2 tot 6,3 jaar; 1984: n=15, leeftijd van 7,3 tot 10,3 jaar; 1993: n=10, leeftijd van 13,9 tot 17,9 jaar). De controlegroepen zijn wisselend van grootte, de kinderen uit de controlegroep hebben in ieder geval niet deelgenomen aan 'early intervention' programma's. Vergelijking vindt plaats op basis van data, verzameld met verschillende meetinstrumenten ('Stanford-Binet Intelligence Scale', 'Cattell Infant Intelligence Scale', 'Vineland Social Maturity Scale', 'Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency', 'Gesell Schedules of Motor Development').

De als ontwikkelingsquotient weergegeven resultaten uit de vervolgonderzoekingen laten zien dat kinderen, die op jonge leeftijd deelgenomen hebben aan een 'early intervention' programma, op



verschillende testonderdelen betere scores behalen dan kinderen zonder 'early intervention' uit controlegroepen. De auteurs geven evenwel aan dat dit niet zonder meer aan deelname mag worden toegeschreven vanwege beperkingen in de verschillende onderzoeksontwerpen. Hoewel aanvankelijk de motorische resultaten goed zijn (1976) blijven - ondanks enige ontwikkeling - specifieke problemen zichtbaar op grof- en fijn motorisch gebied (1993). Het gebrek aan evenwicht en bekkenstabiliteit, de platvoeten en de problemen met hardlopen worden met name genoemd. Deze worden toegeschreven aan musculaire hypotonie in relatie met een vertraagde cerebellaire functieontwikkeling en een relatief klein cerebellum en kleine hersenstam. Ook somatosensorische en vestibulaire stoornissen worden verondersteld.

*Harris (1981a, 1981b)* tenslotte heeft gekozen voor Neuro-Developmental Treatment (NDT- of Bobathmethode) als interventiestrategie. Harris gaat ervan uit dat de algemene doelstellingen van deze methode in therapeutische zin aansluiten bij de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down. Belangrijke doelstellingen van de NDT zijn volgens de auteur het faciliteren van normale spierspanning en het faciliteren van opricht-, evenwicht- en opvangreacties als basis voor de ontwikkeling van normale bewegingspatronen. Verder stelt Harris dat het faciliteren van automatisch bewegen een adequate behandelingsmethode is bij erg jonge of verstandelijk gehandicapte kinderen. De auteur legt een relatie tussen de voor het syndroom van Down karakteristieke hypotonie en het vertraagd bereiken van motorische mijlpalen door deze kinderen. De studie is uitgevoerd met een groep van twintig thuiswonende kinderen met het syndroom van Down in de leeftijd van 2,7 tot 21,5 maanden op het moment van de eerste test. Van twee kinderen is bekend dat ze een hartdefect hebben, de kinderen zijn in wisselende mate hypotoon. Groepsindeling in een experimentele en een controlegroep vindt plaats op basis van leeftijd en sekse, er zijn geen significante verschillen tussen de twee groepen. De behandeling vindt overwegend thuis plaats en wordt uitgevoerd door gekwalificeerde fysiotherapeuten. Er wordt gedurende negen weken behandeld met een frequentie van drie keer per week; elke sessie duurt ongeveer veertig minuten. De behandeling wordt uitgevoerd op basis van vier individueel omschreven doelstellingen per kind, en op basis van drie algemene doelstellingen te weten: faciliteren van een normale houdingstonus, facilitatie van opricht-, evenwicht- en opvangreacties en facilitatie van normale bewegingspatronen. Tonusnormalisatie wordt gefaciliteerd met specifieke NDT-technieken zoals gewrichtsapproximatie, 'tappen' en weerstand geven tegen bewegen. Houdingsreacties worden gefaciliteerd in buik-

en rugligging, kruiphouding, zit en stand. Ontwikkelingsadequate bewegingspatronen worden gefaciliteerd na tonusstimulerende technieken en omvatten pivoteren in buikligging, omrollen, voortbewegen in buikligging, alternerend kruipen en tot zit komen met romprotatie. Ouderparticipatie wordt niet wenselijk geacht vanwege de introductie van een niet te controleren variabele. Effectmeting wordt (blind) gedaan met de 'Bayley Scales of Infant Development' en de 'Peabody Developmental Motor Scales'. Daarnaast wordt gemeten met meetbare, individueel omschreven behandelingsdoelstellingen. De inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid hiervan is getest en in orde bevonden. Effectmeting met de 'Bayley Scales of Infant Development' en de 'Peabody Developmental Motor Scales' laat geen significant verschil zien in het motorisch- en mentaal ontwikkelingsniveau tussen behandelings- en controlegroep. De individueel omschreven doelstellingen verschillen wel significant in het voordeel van de experimentele groep. Harris concludeert dat de resultaten van het onderzoek wezenlijk de hypothese ondersteunen dat therapie volgens de NDT-methode het motorisch presteren van kinderen met het syndroom van Down verbetert. Het feit dat dit niet duidelijk wordt uit het testen met de twee ontwikkelingsschalen schrijft de auteur toe aan de kleine onderzoeksgroep, de korte interventieperiode en met name aan de te geringe gevoeligheid van de gebruikte meetinstrumenten. Zij pleit voor het ontwikkelen van een fijnmazig, specifiek meetinstrument voor kinderen met het syndroom van Down waarmee het kwaliteitsniveau van de motoriek en de wijzigingen hierin zijn te registreren. Harris pleit verder voor een andere onderzoeksmethodiek. Gezien de complexe vormen van problematiek vindt zij groepsvergelijking niet reëel en beveelt het 'single-subject design' (n=1) aan.

## **3.4 Discussie**

### **3.4.1 Het theoretische kader**

Met betrekking tot de motoriek van kinderen met het syndroom van Down tekenen zich in de twaalf beschreven onderzoeken twee verschillende zienswijzen af van waaruit de geconstateerde stoornissen op het gebied van de motorische ontwikkeling worden geïnterpreteerd. Enerzijds wordt deze motorische ontwikkeling gezien als vertraagd maar overigens normaal verlopend, anderzijds wordt specifieke motorische problematiek verondersteld. Dit achterliggende theoretisch kader bepaalt in belangrijke mate de inhoud van de toegepaste behandelingsmethode alsmede de wijze van effectmeting. In vijf van de acht algemene stimuleringsprogramma's (Hayden & Dmitriev, 1975; Aronson & Fällström, 1977; Hanson & Schwarz, 1978;

Clunies-Ross, 1979; Piper & Pless, 1980; zie tabel 3.1) wordt de motoriek van kinderen met het syndroom van Down als geretardeerd beschouwd. Daarnaast wordt er een positief effect verondersteld van een verrijkte omgeving op de ontwikkeling van kinderen met een ontwikkelingsachterstand. Dit motiveert tot interventie door middel van breed-georiënteerde min of meer algemene stimulatie. De effecten worden gemeten met op niet-gehandicapte kinderen gestandaardiseerde ontwikkelingstests.

Touwen (1988) stelt echter dat de term 'retardatie' de mogelijkheid suggereert om door stimulatie een opgelopen achterstand in te halen. Hij geeft in relatie tot mensen met een verstandelijke handicap de voorkeur aan het begrip 'andersoortige ontwikkeling' en spreekt in dit verband over een 'eigen leeftijdsspecifieke ontwikkeling' en een 'eigen, veelal verminderde variabiliteit'.

Diverse auteurs stellen, dat de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down talrijke aspecten bevat die deze ontwikkeling wezenlijk 'anders' doen zijn. Heel fundamenteel is de afwijkende ontwikkelingsvolgorde van motorische vaardigheden die door Dyer, Gunn, Rauh en Berry (1990) en door Haley (1987) wordt geconstateerd. Tevens beschrijven diverse auteurs de ontwikkeling van voor het syndroom van Down karakteristieke houdings- en bewegingspatronen (Lydic & Steele, 1979; Luteslager, 1991; Åkerström & Sanner, 1993). Connolly en Michael (1986) tenslotte maken duidelijk dat de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down specifiek is voor het syndroom; zij presteren op motorisch gebied significant minder in vergelijking met anderszins verstandelijk gehandicapten.

In de drie overige algemene stimuleringsprogramma's worden wel specifieke problemen onderkend in de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down. Brinkworth (1972) spreekt over een onderontwikkeld zenuwstelsel met een beperkte mate van prikkelverwerking en hypotonie. Sharav & Shlomo (1986) vinden vroegbehandeling door een ergotherapeut en fysiotherapeut noodzakelijk maar geven hiervoor geen theoretisch kader. Cunningham (1987) tenslotte constateert hypotonie en een gebrek aan coördinatie. Hij schrijft dit toe aan een relatief klein cerebellum, een kleine hersenstam en een vertraagde rijping van het centrale zenuwstelsel. In de vier specifiek motorische programma's is de theoretische onderbouwing van de interventie over het algemeen uitgebreider. Kugel (1970) maakt melding van specifieke motorische problematiek. Hij noemt hypotonie en coördinatiestoornissen en beschrijft, overigens zonder dit te benoemen, insufficiëntie van stabiliserende myogene co-contracties van gewrichten. Evenwichtsproblematiek wordt echter niet genoemd. De wijze waarop de motorische proble-

matiek van invloed is op verschillende stadia van de motorische ontwikkeling wordt onvoldoende belicht en de specifieke ontwikkelingssamenhang tussen motorische fasen wordt niet aangegeven. Connolly e.a. (1976; 1980; 1984; 1993) merken musculaire hypotonie aan als basisprobleem maar leggen geen relatie met de gevolgen hiervan voor het houdingsregulatiesysteem. Zij interpreteren stabiliteitsproblemen rond gewrichten als een gebrek aan spierkracht en behandelen die ook als zodanig; problemen met het evenwicht worden niet genoemd. De nadruk ligt op het tempo waarin motorische mijlpalen worden eigen gemaakt en niet op de kwaliteit van bewegen. Het kwalitatief-motorisch proces krijgt geen aandacht, evenmin als de relatie tussen de specifieke motorische problematiek en de verschillende motorische ontwikkelingsfasen.

Aan de interventie van Kantner, Clark, Allen en Chase (1976) ligt feitelijk geen theoretisch kader ten grondslag. De auteurs kiezen voor vestibulaire stimulatie, omdat deze vorm van stimulatie deel uit maakt van diverse oefentherapeutische methodes. Zij stellen dat het effect ervan op zichzelf nooit is onderzocht. Deze benadering doet geen recht aan de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down. Insufficiëntie van evenwichtsreacties is evident maar maakt deel uit van complexe motorische problematiek. Het theoretisch kader in het onderzoek van Harris (1981a; 1981b) is niet gebaseerd op analyse van de specifieke motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down. Zij ontleent algemene behandelingsdoelstellingen aan de NDT-methode. De keuze van Harris voor de NDT-methode als behandelingsmethodiek is begrijpelijk, omdat hypotonie bij kinderen met het syndroom van Down in relatie tot stoornissen in het systeem van houdingsregulatie een karakteristiek probleem vormt. Daarom lijken tonusnormalisatie en het faciliteren van houdingsreacties als basis voor de ontwikkeling van normale houdings- en bewegingspatronen zinvol. Toch is het wezenlijk dat er bij het toepassen van ontwikkelingsgerichte motorische interventie, zoals de NDT, inzicht bestaat in de eigensoortige ontwikkelingsgang van kinderen met het syndroom van Down. Alleen dan kunnen individuele behandelingsdoelstellingen gefundeerd worden bepaald.

Resumerend, gezien de aard van de motorische problematiek is het niet houdbaar om de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down als geretardeerd te beschouwen. In de overige drie algemene stimuleringsprogramma's en in de vier specifiek motorische programma's wordt wel uitgegaan van wisselende aspecten van specifieke motorische problematiek. In geen van die studies wordt de behandelingsmethode echter gebaseerd op een analyse van de motorische ontwikkeling en problematiek van kinderen

met het syndroom van Down. Geconcludeerd kan worden dat in geen van de besproken effectstudies een theoretisch kader gebruikt is dat de specifieke motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down vanuit een ontwikkelingsperspectief interpreteert. De theoretische fundering en daarmee ook de toegepaste behandelingsmethodieken en meetinstrumenten staan dus ter discussie. De door Henderson (1985) en Block (1991) geconstateerde noodzaak tot verwerking van beschikbaar researchmateriaal in effectonderzoek wordt onderschreven.

### **3.4.2 De behandelingsmethodiek**

Van belang voor de waardering van de resultaten van de effectstudies is inzicht in de gebruikte behandelingsmethodieken. Het is dan ook opvallend dat elf van de twaalf auteurs daar geen verslag van doen. Illustratief is het artikel van Sharav & Shlomo (1986) waarin de inhoud van de behandeling op motorisch gebied onvermeld blijft. Onduidelijk ook blijft de behandelingsmethodiek die ten grondslag ligt aan de negatieve resultaten van Piper & Pless (1980). Alleen Harris (1981a; 1981b) maakt gebruik van een methode (NDT) die onder paramedici bredere bekendheid geniet. Voor wat dit betreft kan gesteld worden dat de besproken studies onvoldoende inzicht geven in de gebruikte motorische behandeling. Dat betekent dat de gepresenteerde resultaten slechts in beperkte mate betekenis kunnen hebben voor het werkveld.

In vijf van de acht besproken algemene stimuleringsprogramma's (Hayden & Dmitriev, 1975; Aronson & Fällström, 1977; Hanson & Schwarz, 1978; Clunies-Ross, 1979; Piper & Pless, 1980; zie tabel 3.1) wordt gebruik gemaakt van breed georiënteerde- ontwikkelingsgerichte interventie waarbij uit gegaan wordt van het ontwikkelingspatroon van niet-gehandicapte kinderen. De wijze van motorische stimulatie is voor zover vermeld non-specifiek. De drie overige programma's refereren in beperkte mate aan de specifieke motorische problematiek. Brinkworth (1972) hecht op basis van een beperkt aantal theoretische uitgangspunten waarde aan het stimuleren van hersenactiviteit door een breed aanbod aan prikkels, aan het stimuleren van evenwicht en van proprioceptie. In verhouding tot de complexiteit van de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down is de behandelingsmethodiek weinig specifiek. Sharav & Shlomo (1986) geven geen informatie over de gebruikte behandelingsmethodiek, evenmin als over het gehanteerde theoretisch kader. Omdat het gebruikte meetinstrument is gestandaardiseerd op niet-gehandicapte kinderen lijkt het aannemelijk dat onvoldoende is uitgegaan van de voor het syndroom specifieke motorische problematiek. Cunningham (1987) tenslotte baseert zijn interventie op beperkte theoretische uitgangspunten en heeft

onvoldoende aandacht voor kwalitatieve aspecten van de motorische ontwikkeling. In drie van de acht studies (Sharav & Shlomo, 1986; Clunies-Ross, 1979; Piper & Pless, 1980) wordt melding gemaakt van de betrokkenheid van een fysiotherapeut.

Geconcludeerd kan worden dat in de besproken algemene stimuleringsprogramma's motorische interventie niet wordt gebaseerd op een afdoende analyse van de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down. Daardoor zijn doelstellingen en behandeling onvoldoende specifiek en de zeggingskracht van de resultaten van beperkte waarde.

Voor zover bekend is de aanpak in de specifiek motorische programma's divers (zie tabel 3.2). In drie van de vier programma's is gekozen voor oefentherapie als interventiemethode, Kantner e.a. (1976) kiezen voor specifieke vestibulaire stimulatie. Bij Kantner e.a. (1976) en bij Harris (1981a; 1981b) gaat het om een kortdurende interventieperiode (respectievelijk twee en negen weken) waarbij geen gebruik wordt gemaakt van ouderparticipatie. In de studie van Connolly & Russell (1976) bestrijkt de interventie de eerste drie levensjaren van de deelnemende kinderen; bij Kugel (1970) duurt de interventie achttien maanden. Beide studies beschrijven een vorm van participatie (respectievelijk door ouders en door verpleegkundigen). Gezien de duur van interventie zou de aanpak van Kugel (1970) en van Connolly & Russell (1976) tot een meer structurele beïnvloeding van de motorische ontwikkeling moeten kunnen leiden. De interventieduur van Kantner e.a. (1976) en van Harris (1981a; 1981b) is nogal kort om van ontwikkelingsstimulatie te kunnen spreken. De vier studies komen globaal overeen voor wat betreft de leeftijd van de deelnemende kinderen (0-36 maanden).

Kugel (1970) gaat in beperkte mate uit van de observatie van specifieke houdings- en bewegingspatronen maar belicht de gesignaleerde problematiek onvoldoende vanuit het perspectief van een specifiek ontwikkelingskader. De behandeling wordt dan ook gebaseerd op de normale motorische ontwikkeling en onder begeleiding van een fysiotherapeut uitgevoerd door verpleegkundigen. Connolly & Russell (1976) interpreteren stabiliteitsproblemen als spierzwakte ten gevolge van musculaire hypotonie en kiezen als behandeling voor spierversterking in combinatie met algemene motorische stimulatie. Een fysiotherapeut maakt deel uit van het behandelingssteam. Er is onvoldoende aandacht voor kwalitatieve aspecten van de motoriek: de normale motorische mijlpalen vormen de referentie. Zoals beschreven wijkt de motivering en de behandelingsmethodiek in de studie van Kantner e.a. (1976) wezenlijk af van de overige programma's. Motorische effectmeting vindt in kwantitatieve zin plaats, de behandeling is niet gebaseerd op een probleemanalyse en bestrijkt slechts

een beperkt facet van de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down. Daardoor is de relevantie voor de evaluatie van ontwikkelingsgerichte interventieprogramma's beperkt. Harris (1981a; 1981b) tenslotte baseert de algemene doelstellingen van interventie op doelstellingen van de NDT-methode en fundeert deze niet op een analyse van de motoriek van de doelgroep. Hoewel deze doelstellingen in grote lijnen overeenkomen met de doelstellingen van de NDT-methode ontbreekt hierdoor het inzicht in de samenhang tussen de specifieke motorische problematiek en de ontwikkeling van specifieke motorische patronen. De behandeling vindt overigens wel plaats op basis van individueel toegesneden doelstellingen en wordt uitgevoerd door gekwalificeerde fysiotherapeuten. Geconcludeerd kan worden dat de fundering van doelstellingen van de specifiek motorische programma's beperkt is. Daardoor wordt er onvoldoende doelgericht ingegaan op de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down. Gezien de aard van deze problematiek lijkt de NDT-methode het meest van toepassing maar is aanpassing aan de problematiek noodzakelijk. Henderson (1985) pleit voor het opstellen van een hypothese met betrekking tot de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down, Gibson & Harris (1988) voor integratie van kennis over de problematiek in interventieprogramma's.

### 3.4.3 De resultaten

De doelgroep van de twaalf effectstudies bestaat uit jonge verstandelijk gehandicapte kinderen, die op het gebied van de motoriek midden in hun ontwikkeling staan. Het is dus van belang of de gemelde resultaten een tijdelijk leereffect betekenen of structureel bijdragen aan de kwaliteit en functionaliteit van de ontwikkeling van het behandelde kind.

Van de algemene stimuleringsprogramma's (zie tabel 3.1) claimt Brinkworth (1972) een licht positief, statistisch niet significant korte-termijn effect; Hayden & Dmitriev (1975) melden eveneens positieve effecten. Aronson & Fällström (1977) geven op het gebied van locomotie een positief korte-termijn effect weer dat na een jaar niet structureel blijkt te zijn. Hanson & Schwartz (1978) en Clunies-Ross (1979) beschrijven een relatief gering positief korte-termijn effect. Piper & Pless (1980) maken melding van een afnemende motorische score en bij Sharav & Shlomo (1986) blijft tot achttien maanden een neerwaartse ontwikkelingstrend zichtbaar. Cunningham (1987) tenslotte beschrijft een positief effect voor de duur van de toegepaste stimulatie zonder generaliserend effect. De resultaten op het gebied van grove motoriek zijn dus divers maar overwegend licht positief. Als er sprake is van een positief effect op het gebied van motoriek, wordt niet duidelijk of het hier om een structurele ontwikkelingsbijdrage gaat.

De specifiek motorische programma's laten uitgesproken positieve korte-termijn effecten zien op het gebied van grove motoriek (zie tabel 3.2). Bij Harris (1981a; 1981b) blijkt dit overigens niet uit scores op de 'Bayley Scales of Infant Development' en de 'Peabody Developmental Motor Scales', maar wel uit scores op individueel bepaalde doelstellingen. Connolly e.a. (1980; 1984; 1993) melden teleurstellende lange-termijn effecten op het gebied van fijne en grove motoriek. Ook bij de specifiek motorische programma's wordt de waarde voor de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down dus niet duidelijk, maar de korte-termijn effecten geven een positiever algemeen beeld dan de algemene stimuleringsprogramma's.

De waarde van de gepresenteerde resultaten is afhankelijk van de wijze waarop ze tot stand zijn gekomen. Gibson & Harris (1988) concluderen dat resultaten van vroeg-stimulatie op de ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down verwarrend zijn als gevolg van methodologische problemen. Wat dit betreft bestaan er belangrijke punten van kritiek op het gebied van de gebruikte meetinstrumenten en op het gebied van effectcontrole.



### 3.4.4 De effectmeting

In de twaalf besproken effect-onderzoeken zijn in totaal zeventien, merendeels betrouwbare, meetinstrumenten gebruikt. Alleen in het geval van de studie van Hanson & Schwartz (1978) is de betrouwbaarheid van de effectmeting niet duidelijk. De 'Gesell Schedules of Motor Development', de 'Griffiths' Development Scales', de 'Stanford-Binet' en de 'Bayley Scales of Infant Development' worden in drie effectstudies gebruikt, daarnaast wordt gemeten met een dertiental andere meetinstrumenten (zie tabel 3.1 en 3.2). Uit deze verscheidenheid valt op te maken dat er niet één meetinstrument uitgesproken geschikt wordt gevonden voor registratie van motorische gedrag van jonge kinderen met het syndroom van Down. Ook blijkt dat overwegend op normale, gezonde kinderen gestandaardiseerde ontwikkelingschalen gebruikt worden om het effect van interventie te meten.

Eiper en Azen (1987) bevelen de 'Bayley Scales of Infant Development' aan voor kinderen met het syndroom van Down. Andere auteurs schrijven echter het verval in ontwikkelingsquotiënt van deze kinderen tijdens de eerste levensjaren toe aan de structuur van dit meetinstrument (Sharav & Shlomo, 1986; Dyer et al., 1990). Testonderdelen zijn in deze fase veelal gebaseerd op motorische vaardigheden en het niveau daarvan wordt bij kinderen met het syndroom van Down nadelig beïnvloed door hypotonie. In vergelijking met niet-gehandicapte kinderen maken kinderen met het syndroom van Down zich meerdere items van de motorische schaal van de 'Bayley Scales of Infant Development' in een andere ontwikkelingsvolgorde eigen (Dyer et al., 1990). Daarnaast stellen zij dat dergelijke ontwikkelingsstesten de specifieke motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down niet aan het licht brengen. Van Empelen (1992) concludeert dat de op dit moment binnen de kinderfysiotherapie gebruikelijke meetinstrumenten onvoldoende geschikt zijn om kwaliteit van beweging te evalueren. Ontwikkelingswinst als gevolg van interventie met de NDT-methode wordt niet geregistreerd door de 'Bayley Scales of Infant Development' en de 'Peabody Developmental Motor Scales' vanwege de te geringe gevoeligheid van beide meetinstrumenten (Harris, 1981a; 1981b). Daarom is de ontwikkeling van een fijnmazig, op het syndroom toegesneden meetinstrument noodzakelijk, om het kwaliteitsniveau van de motoriek en wijzigingen hierin te kunnen scoren.

Resultaten van interventie moeten betrouwbaar getoetst worden; een adequaat meetinstrument lijkt niet voorhanden. Het moet mogelijk zijn om, in navolging van Harris (1980), voor een aantal basis-motorische vaardigheden diverse, ordinaal geordende en met elkaar samenhangende ontwikkelingsniveaus te definiëren, zodat een testafname inzicht geeft in het proces van de motorische ontwikkeling van een kind. De mate van functionaliteit van een houding of beweging en de

eigensoortige ontwikkelingsgang van het kind met het syndroom van Down moeten hierin richtinggevend zijn. Het ontbreken van een dergelijk meetinstrument maakt de beschreven resultaten overigens betrekkelijk van waarde.

Verschillende auteurs kiezen niet voor het gebruik van een controlegroep onder andere uit ethische overwegingen. Als referentie worden normen gebruikt uit ontwikkelingstesten, gestandaardiseerd voor gezonde kinderen of ontwikkelingsnormen die zijn gebaseerd op een specifieke groep van kinderen met het syndroom van Down (Fishler et al., 1964; Dicks-Mireaux, 1972). Door vergelijking met normale kinderen ontstaat een vertekend beeld omdat de specifieke problematiek niet wordt gesignaleerd (Dyer et al., 1990). Bovendien wordt voorbij gegaan aan de eigensoortige ontwikkeling van het kind met het syndroom van Down. Het gebruik van normen van kinderen met het syndroom van Down gaat niet op omdat er geen eensluidende, universeel toepasbare, gestandaardiseerde normen zijn (Gibson & Fields, 1984).

Harris (1980) stelt dat het bij kinderen met het syndroom van Down praktisch gezien niet mogelijk is om gelijkwaardige experimentele en controlegroepen samen te stellen, die nodig zijn voor zuiver experimenteel onderzoek. Dit wordt veroorzaakt door de complexiteit van de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down. De mate van hypotonie, individuele varianten in tonusverdeling, het mentale niveau, sociale achtergrond en algemene gezondheidsproblemen zoals het veelvuldig voorkomen van hartafwijkingen en ademhalingsstoornissen zorgen voor een veelvoud aan variabelen. Harris (1980) pleit in dit verband voor het 'single-subject design' (n=1) als onderzoeksmethodiek. In het kader van een kwaliteitsgericht onderzoek is een tijdreeks, waarin elk kind behandeld wordt en zijn eigen referentie vormt, wellicht een goede mogelijkheid.

### **3.5 Conclusies en aanbevelingen**

Op basis van de tot nog toe uitgevoerde studies naar het effect van interventie op de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down is het niet mogelijk om de waarde hiervan voor de ontwikkeling van deze kinderen aan te tonen. Daarvoor zijn verschillende oorzaken aan te geven. In geen van de studies is een theoretisch kader gebruikt dat de specifieke motorische problematiek interpreteert en in een ontwikkelingsperspectief plaatst. De gebruikte behandelingsmethodieken en meetinstrumenten blijken onvoldoende gevoelig en te weinig gebaseerd op adequate motorische probleem-inventarisatie. Daardoor ontbreekt specifieke aanscherping van de

behandeling en de effectmeting. Daarnaast wordt onvoldoende inzicht gegeven in de inhoud van de motorische interventies zodat de relevantie voor de behandelaar en voor de doelgroep slechts in beperkte mate is te bepalen. Tenslotte levert het verzorgen van een afdoende vorm van controle problemen op door het ontbreken van geschikte referentiedata en door de heterogeniteit van de doelgroep.

Ouders met een kind met het syndroom van Down vragen meer en meer om motorische interventie. Er zijn voldoende aanwijzingen uit de literatuur die het belang van specifieke interventie suggereren. Daarnaast ondersteunt vaardige motoriek cognitieve en sociale interacties (Henderson, 1985) en wordt een reciproque relatie verondersteld tussen de ontwikkeling van cognitieve functies en van sensomotorische vaardigheden (Griffiths, 1976). Touwen (1989) geeft aan dat in de zuigelingen- en kleuterperiode de motorische en mentale ontwikkeling nauw verweven zijn. Volwaardige motorische mogelijkheden kunnen het kind met het syndroom van Down in brede zin meer ontwikkelingskansen geven.

De motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down is evident, interveniëren in de motorische ontwikkeling lijkt wenselijk. Op basis van een omvattend theoretisch kader over de ontwikkeling van specifieke houdings- en bewegingspatronen bij kinderen met het syndroom van Down, is het wellicht mogelijk om een navolgbare, specifieke behandelingsmethodiek en een specifiek meetinstrument te ontwikkelen. In het licht van een effect-studie lijkt een tijdreeks het aangewezen onderzoeksdesign om referentieproblemen te voorkomen.

### **3.6 Samenvatting**

De in hoofdstuk 2 beschreven motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down geeft aanleiding tot interventie (zie inleiding). In dit hoofdstuk is een overzicht gegeven van studies vanaf 1970, waarin het effect is onderzocht van bepaalde interventies op de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down. Het doel van dit hoofdstuk is om te komen tot de definiëring van een gefundeerde methode van behandeling. De discussie concentreert zich op vier aspecten van de twaalf besproken effectstudies, te weten het gehanteerde theoretisch kader, de behandelingsmethodiek, de effecten van interventie op grof-motorisch gebied en de manier van effectmeting.

De besproken studies blijken onvoldoende in staat om de waarde aan te tonen van beschreven interventies voor de specifieke motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down. Essentieel is

dat in geen van de onderzoeken een theoretisch model gebruikt is waarmee de motorische problematiek wordt geïnterpreteerd vanuit een ontwikkelingsperspectief. Behandelingsmethoden en meet-instrumenten zijn daardoor niet gebaseerd op een theoretisch kader waardoor de motorische problematiek onvoldoende specifiek behandeld en getoetst is. Tevens blijkt het problematisch om in het kader van effectonderzoek een afdoende vorm van controle te verzorgen.

De discussie leidt tot de volgende aanbevelingen voor onderzoek naar het effect van interventie op de motorische ontwikkeling van jonge kinderen met het syndroom van Down. Het is noodzakelijk dat wordt uitgegaan van een theoretisch kader dat gebaseerd is op een afdoende inventarisatie van de motorische problematiek van deze kinderen. Een dergelijk kader maakt het mogelijk om voor iedere motorische ontwikkelingsfase specifieke behandelingsdoelstellingen te formuleren en de gewenste interventie te definiëren. Op basis van dat kader kan eveneens een specifieke motorische test worden ontwikkeld om de effecten van interventie gecontroleerd te meten. Om de problemen met effectcontrole te ondervangen kan een quasi-experimenteel onderzoeksdesign een goede optie zijn.

### 3.7 Literatuur

- Åkerström, M.S. & Sanner, G. (1993). Movement patterns in children with Down's syndrome: a pilot study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 9, 33-41.
- Aronson, M. & Fällström, K. (1977). Immediate and long-term effects of developmental training in children with Down's syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 19, 489-494.
- Block, M.E. (1991). Motor development in children with Down syndrome: a review of the literature. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 8, 179-209.
- Brinkworth, R. (1972). The unfinished child. Effects of early home training on the mongol infant. In A.D.B. Clark & A.M. Clark (Eds.), *Mental Retardation and Behavioral Research: Study Group 4* (pp. 213-222). Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Carr, J. (1970). Mental and motor development in young mongol children. *Journal of Mental Deficiency Research*, 14, 205-220.
- Clunies-Ross, G.G. (1979). Accelerating the development of Down's syndrome infants and young children. *The Journal of Special Education*, 13, 169-177.
- Connolly, B.H. & Michael, B.T. (1986). Performance of retarded children, with and without Down syndrome, on the Bruininks Oseretsky test of motor proficiency. *Physical Therapy*, 66,

- 344-348.
- Connolly, B.H., Morgan, S.B. & Russell, F.F. (1984). Evaluation of children with Down syndrome who participated in an early intervention program. *Physical Therapy*, 64, 1515-1519.
- Connolly, B.H., Morgan, S.B., Russell, F.F. & Fulliton, W.L. (1993). A longitudinal study of children with Down syndrome who experienced early intervention programming. *Physical Therapy*, 73, 170-179.
- Connolly, B.H., Morgan, S.B., Russell, F.F. & Richardson, B. (1980). Early intervention with Down syndrome children. *Physical Therapy*, 60, 1405-1408.
- Connolly, B.H. & Russell, F.F. (1976). Interdisciplinary early intervention program. *Physical Therapy*, 56, 155-158.
- Cunningham, C.C. (1982). *Down's syndrome: An introduction for parents*. London: Souvenir Press.
- Cunningham, C.C. (1987). Early intervention in Down's syndrome. In G. Hosking & G. Murphy (Eds.), *Prevention of mental handicap: a world view* (pp. 169-182). London: Royal Society of Medicine Services Ltd.
- Dicks-Mireaux, M. (1972). Mental development of infants with Down's syndrome. *American Journal of Mental Deficiency*, 77, 26-32.
- Dyer, S., Gunn, P., Rauh, H. & Berry, P. (1990). Motor development in Down syndrome children: an analysis of the motor scale of the Bayley Scales of Infant Development. In A. Vermeer (Ed.), *Motor Development, Adapted Physical Activity and Mental Retardation* (pp. 7-20). Basel: Karger AG.
- Eiper, D.S. & Azen, S.P. (1978). A comparison of two developmental instruments in evaluating children with Down's syndrome. *Physical Therapy*, 58, 1066-1069.
- Empelen, R. van. (1992). Meetmethoden gericht op de kwaliteit van de motoriek. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 6, 184-188.
- Fishler, K., Share, J. & Koch, R. (1964). Adaptation of Gesell developmental scales for evaluation of development in children with Down's Syndrome (Mongolism). *American Journal of Mental Deficiency*, 68, 642-646.
- Gibson, D. & Fields, D.L. (1984). Early infant stimulation programs for children with Down syndrome: a review of effectiveness. In M.L. Wolraich & D.K. Routh (Eds.), *Advances in Developmental and Behavioral Pediatrics* (Vol. 5, pp. 331-371). Greenwich: JAI Press.
- Gibson, D. & Harris, A. (1988). Aggregated early intervention effects for Down's syndrome persons: patterning and longevity of benefits. *Journal of Mental Research*, 32, 1-17.
- Griffiths, M.I. (1976). Development of children with Down's syndrome. *Physiotherapy*, 62, 11-15/23.

- Gunn, P. & Berry, P. (1989). Education of infants with Down syndrome. *European Journal of Psychology of Education*, 4, 235-246.
- Haley, S.M. (1987). Sequence of development of postural reactions by infants with Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 29, 674-679.
- Hanson, M.J. & Schwarz, R.H. (1978). Results of a longitudinal intervention program for Down's syndrome infants and their families. *Education and Training of the Mentally Retarded*, 13, 403-407.
- Harris, S.R. (1980). Transdisciplinary therapy model for the infant with Down's syndrome. *Physical Therapy*, 60, 420-423.
- Harris, S.R. (1981a). Physical therapy and infants with Down's syndrome: the effect of early intervention. *Rehabilitation Literature*, 42, 339-343.
- Harris, S.R. (1981b). Effects of neurodevelopmental therapy on motor performance of infants with Down's syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 23, 477-483.
- Hayden, A.H. & Dmitriev, V. (1975). The multidisciplinary preschool program for Down's syndrome children at the university of Washington model preschool center. In B.Z. Friedlander, G.M. Sterrit & G.E. Kirk (Eds.), *Exceptional Infant: Vol. 3, Assessment and Intervention* (pp. 193-221). New York: Brunner/Mazel.
- Henderson, S.E. (1985). Motor skill development. In D. Lane & B. Stratford (Eds), *Current approaches to Down's Syndrome* (pp. 187-218). London: Holt, Rinehart and Winston.
- Kantner, R.M., Clark, D.L., Allen, L.C. & Chase, M.F. (1976). Effects of vestibular stimulation on nystagmus response and motor performance in the developmentally delayed infant. *Physical Therapy*, 56, 414-421.
- Kugel, R.B. (1970). Combatting retardation in infants with Down's syndrome. *Children*, 17, 188-192.
- Lauteslager, P.E.M. (1991). Syndroom van Down; motoriek in ontwikkeling. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 101, 260-269.
- Lauteslager, P.E.M. (1995). Motor development in young children with Down syndrome. In A. Vermeer & W.E. Davis (Eds.), *Physical and motor development in mental retardation* (pp. 75-98). Basel: Karger AG.
- Lydic, J.S. & Steele, C. (1979). Assessment of the quality of sitting and gait patterns in children with Down's syndrome. *Physical Therapy*, 59, 1489-1494.
- Piper, M.C. & Pless, I.B. (1980). Early intervention for infants with Down syndrome: a controlled trial. *Pediatrics*, 65, 463-468.
- Sharav, T. & Shlomo, L. (1986). Stimulation of infants with Down syndrome: long-term effects. *Mental Retardation*, 24, 81-86.

- Touwen, B.C.L. (1988). Ontwikkeling van het zenuwstelsel en zwakzinnigheid. In G.H. Gemert van & W.K. Noorda (Eds.), *Leerboek zwakzinnigenzorg* (pp. 51-58). Assen/Maastricht: Van Gorcum.
- Touwen, B.C.L. (1989). Psychomotorische ontwikkelingen en stoornissen. In A.J.M. Bonnet-Breusers, T.A. Hofma, H.B.H. Rensen & J. Wassenaar (Eds.), *Handboek jeugdgezondheidszorg*. Utrecht: Wetenschappelijke uitgeverij Bunge, D6, 1-6.
- Vermeer, A. (1993). Motorische ontwikkeling van verstandelijk gehandicapten. In G.H. Gemert van & R.B. Minderaa (Eds.), *Zorg voor verstandelijk gehandicapten* (pp.112-119). Assen/Maastricht: van Gorcum.

# 4 Stoornissen in houdingsregulatie bij kinderen met het syndroom van Down: een theoretisch kader

Hoofdstuk 3 van dit proefschrift geeft een literatuuroverzicht van studies naar het effect van interventie op de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down. Het nuttig effect van motorische interventie wordt niet afdoende aangetoond, onder andere door het ontbreken van een samenhangend theoretisch kader voor het interpreteren van de specifieke wijze waarop de motoriek van kinderen met het syndroom van Down zich ontwikkelt. Een dergelijk kader moet aan de basis liggen van doelgerichte, aandoeningsspecifieke motorische interventie (Lauteslager, Vermeer & Helders, 1995; 1996).

## 4.1 Literatuuroverzicht

Overzichtsartikelen van Henderson (1985) en Block (1991) laten zien dat de resultaten van uitgebreide research beschikbaar zijn met betrekking tot factoren die de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down kunnen beïnvloeden. Hypotonie, abnormale ontwikkeling van reflexen, instabiliteit en overgewicht lijken een belangrijke rol te spelen. Daarnaast zijn medische- en gezondheidsaspecten, zoals aangeboren hartafwijkingen, senso-motorische problematiek en hypermobiliteit van gewrichten van belang, evenals de cognitieve en sociale beperkingen van kinderen. De motorische beperkingen zijn niet uitsluitend toe te schrijven aan de verstandelijke handicap; in vergelijking met anderszins verstandelijk gehandicapte kinderen presteren kinderen met het syndroom van Down op motorisch gebied significant minder (Connolly & Michael, 1986). Zowel Henderson als Block concluderen echter dat de in de literatuur

---

Hoofdstuk 4 is gebaseerd op

Lauteslager, P.E.M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1994). Houdingsregulatie stoornissen bij kinderen met het syndroom van Down; een literatuurstudie. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 104, 160-169.

Lauteslager, P.E.M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1998). Disturbances in the motor behaviour of children with Down's syndrome: the need for a theoretical framework. *Physiotherapy*, 84, 5-13.

Lauteslager, P.E.M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1998). Zaburzenia zachowania motorycznego u dzieci z zespotem Downa-potrzeba opracowania teoretycznego. *Rehabilitacja Medyczna*, 2, (4), 47-55.



beschikbare informatie wel uitgebreid is maar onsamenhangend. Zij spreken de behoefte uit om tot een synthese uit het beschikbare onderzoeksmateriaal te komen.

De literatuur stemt overeen voor wat betreft de verwerving van motorische mijlpalen door deze kinderen; het tempo daarvan is in vergelijking met niet-gehandicapte kinderen duidelijk vertraagd (Cunningham, 1982; Ulrich, Ulrich & Collier, 1992). Discussie bestaat over de wijze waarop deze vertraging zich voordoet (Dyer, Gunn, Rauh & Berry, 1990). Fishler, Share en Koch (1964) concluderen dat de motorische ontwikkeling, gemeten met de 'Gesell Developmental Scales', tijdens de eerste zes maanden normaal verloopt. Daarna manifesteert zich een duidelijke neerwaartse ontwikkelingstrend. Carr (1970) daarentegen stelt dat scores op de motorische schaal van de 'Bayley Scales of Infant Development' op een leeftijd van zes weken al significant lager zijn dan van niet-gehandicapte kinderen, dat dit verschil met name tussen zes en vijftien maanden relatief sterk toeneemt en vervolgens afvlakt tussen vijftien en vierentwintig maanden. Tevens wordt geconcludeerd dat de motorische score vanaf zes maanden lager is dan de mentale.

De 'Bayley Scales of Infant Development' is momenteel een van de meest gebruikte psychometrische instrumenten om de ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down te meten en wordt door Eiper en Azen (1978) expliciet aanbevolen. Recenter is echter discussie ontstaan over het gebruik van op niet-gehandicapte kinderen gestandaardiseerde psychometrische tests om de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down te meten (Henderson, 1985; Sharav & Shlomo, 1986; Piper, Gosselin, Gendron & Mazer, 1986). De motorische ontwikkeling wordt immers beïnvloed door specifieke stoornissen hetgeen leidt tot een specifieke ontwikkelingslijn. Daarom is referentie aan de normale ontwikkeling feitelijk onmogelijk.

Dyer e.a. (1990) hebben de bruikbaarheid van de motorische schaal van de Bayley Scales of Infant Development onderzocht voor kinderen met het syndroom van Down. Daartoe zijn 707 scores op de Bayley Scales of Infant Development geanalyseerd, afgenomen bij 229 thuiswonende kinderen (Australië, Canada, voormalig West-Duitsland). De onderzoekers stellen een gecorrigeerde motorische ontwikkelingscurve voor. Deze curve toont tot de leeftijd van ongeveer 25 maanden een weliswaar vertraagde, maar gelijkmatige progressie. Na 25 maanden ontstaat een wat hoekig verloop, dat overeenkomt met het verloop van de curve van niet-gehandicapte kinderen. Opvallend is echter dat de volgorde waarin kinderen met het syndroom van Down zich items eigen maken afwijkt. Deze volgorde lijkt te worden beïnvloed door onderliggende neuromotore problematiek.

Met name items die motorische vaardigheden meten met betrekking tot houdingscontrole komen later tot ontwikkeling dan bij niet-gehandicapte kinderen.

De conclusies die geformuleerd worden in hoofdstuk 2 van dit proefschrift sluiten aan bij de bevindingen van Dyer e.a. (1990). Gesteld wordt dat bij kinderen met het syndroom van Down houdingsregulerende elementen van motoriek, zoals evenwicht en stabiliserende myogene contracties rond gewrichten (co-contracties), onvoldoende tot ontwikkeling komen. Het vermogen om houding te controleren tijdens motorische gedragingen draagt in belangrijke mate bij aan de doelmatigheid van motoriek. Genoemde stoornissen leiden tot de ontwikkeling van een specifieke, symmetrische wijze van bewegen die wordt gekenmerkt door een gebrek aan bewegingsvariatie (Lautenslager, 1991; 1995).

Meetresultaten van een psychometrisch instrument zoals de 'Bayley Scales of Infant Development' geven geen inzicht in de uitvoering van het motorisch gedrag en in het motorisch ontwikkelingsproces dat leidt tot het gemeten motorische niveau. De bevindingen van Dyer e.a. (1990) roepen daarom een tweetal vragen op. Ten eerste betreft dat de wijze waarop motorisch gedrag van kinderen met het syndroom van Down zich ontwikkelt. De tweede vraag betreft de wijze waarop houdingscontrole aspecten van motoriek, zoals bijvoorbeeld evenwicht en co-contracties, van invloed zijn op deze ontwikkeling. Het doel van dit hoofdstuk is om te komen tot de definiëring van een theoretisch kader ten aanzien van de specifieke motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down. Door observatie en interpretatie van houdings- en bewegingspatronen kan mogelijk het fundament gelegd worden voor een theoretisch kader. Het specifieke en aangepaste motorisch gedrag van het kind met het syndroom van Down toont immers het effect van de verscheidenheid aan stoornissen op de ontwikkeling van motorische vaardigheden.

Gallahue en Ozmun (1998) delen de normale motorische ontwikkeling in in vier stadia, te weten het stadium van de reflexieve bewegingen (prenataal en eerste levensjaar), het stadium van de rudimentaire bewegingen of basis-motorische vaardigheden (eerste twee levensjaren), het stadium van de fundamentele bewegingen (tweede tot zevende jaar) en het stadium van de gespecialiseerde bewegingen (vanaf het tiende jaar). Van bijzonder belang is het stadium van de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden omdat daarin de basis wordt gelegd voor de verdere ontwikkeling van fundamentele bewegingen.

In dit hoofdstuk worden specifieke motorische gedragingen van kinderen met het syndroom van Down weergegeven uit de periode

van ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden. Het motorische gedrag staat beschreven in elf publicaties die geselecteerd zijn met behulp van de geautomatiseerde literatuurontsluiting van de universiteitsbibliotheek van Groningen en van het documentatiecentrum van de Stichting Wetenschap en Scholing Fysiotherapie (tabel 4.1). Motorisch gedrag wordt gegroepeerd weergegeven in negen motorische fases (motoriek in buikligging, motoriek in rugligging, omrollen, voortbewegen over de grond, zitten, zit als doorgangshouding, staan, gaan staan, lopen). Naar aanleiding van de interpretaties van het motorisch gedrag en de theoretische verklaringen van de auteurs wordt in samenhang met literatuur een theoretisch kader voorgesteld ten aanzien van het ontstaan van de beperkingen in het motorische gedrag van kinderen met het syndroom van Down.

Artikel	Populatie: aantal en leeftijd		Meetinstrument	Theoretische vorming ten aanzien van de beschreven motorische problematiek
	Experimenteel	Controle		
Åkerström & Sanner, 1993	N=14 (DS), 3w-74m		Gestructureerde observatie	Neuro-anatomische afwijkingen Hypotonie en zich vertraagd ontwikkelende houdingsreacties coördinatiecoördinatie Hypomobilität van gewrichten
Cowley, 1970	N=97 (DS), 0-46w		Neurologisch onderzoek Bayley Scales of Infant Development	Hypotonie in relatie tot een gebrek aan oprichting en houdingsregulatie
Dyser, Gunn, Rauh & Beery, 1990	N=229 (DS), 1-83m		Bayley Scales of Infant Development (motorische schaal)	Hypotonie Insufficiënte proprioceptieve feedback Hypomobilität van gewrichten Lage spierschetsreacties
Haley, 1986	N=20 (DS), 2-24m	N=40 (ng), 2-10m	Bayley Scales of Infant Development Movement Assessment of Children	Adequate houdingsreacties (opricht, evenwicht en opvang) liggen ten grondslag aan het bereiken van motorische mijlpalen
Rugel, 1970	N=7 (DS), 4-17m gemiddeld 9.8m		Gesnel Developmental Scales	Hypotonie Coördinatiecoördinatie
Lauterläger, 1991; 1995	N=5 (DS), 5-46m		Gestructureerde observatie	Insufficiënte coördinatie als gevolg van hypotonie leiden tot specifieke motorische problemen
Lydic & Steele, 1979	N=104 (DS), 1-3j (52% van populatie)		Enquête	Belang van rompatie voor motorische ontwikkeling
Parker, Bronks & Snyder, 1986	N=10 (DS), gemiddeld 5j	N=9 (ng), gemiddeld 5j	Computer analyse van filmregistratie	Instabiliteit Insufficiënte neuro-musculaire controle
Radt & Harris, 1985	N=15 (DS), 3w-49m	N=15 (ng), 3w-49m	Movement Assessment of Children	Adequate houdingsreacties als voorwaarde voor normale motorische ontwikkeling
Shumway-Cook & McIlacott, 1985	N=6 (DS), 22m-6j	N=11 (ng), 15m-6j	Electromyografisch onderzoek	Insufficiënte houdingsreacties
Ulrich, Ulrich & Collier, 1992	N=7 (DS), gemiddeld 11m		Registratie van tredmolen stimulatie	Insufficiënte houdingsreacties Verminderde exploratiedrang Hypomobilität van gewrichten Onvoldoende musculaire stabiliteit en kracht

Gebruikte afkortingen	
DS	Niet gehandicapt
w	week
m	Maand
j	Jaar

Tabel 4.1 Proefpersonen, meetinstrumenten en theoretische verklaringen

## **4.2 Specifiek motorisch gedrag tijdens de periode van ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden**

### **4.2.1 Motoriek in buikligging**

In een longitudinale studie naar de neurologische ontwikkeling van 97 kinderen met het syndroom van Down beschrijft Cowie (1970) een uiterst vlakke buikligging, waarbij extensie van de rug en het heffen van het hoofd veelvuldig ontbreken tot een leeftijd van veertien weken, maar soms zelfs nog na veertig weken. Tijdens testen van de Landau-reactie wordt een gebrek aan rompextensie en van oprichtreacties van hoofd en ledematen waargenomen bij 79% van de onderzoeksgroep (leeftijd 33 tot 46 weken). Cowie legt een duidelijke relatie tussen de mate van musculaire hypotonie en het gebrek aan rompextensie en oprichtreacties bij het testen van de Landau-reactie. In zijn onderzoek naar het effect van motorische interventie signaleert Kugel (1970) bij vier van de zeven deelnemende kinderen met het syndroom van Down (leeftijd gemiddeld 9,8 maanden) voor aanvang van de interventie een gebrekkige hoofd- en nekcontrole in buikligging. Tevens wordt een sterke strekking van het hoofd in buikligging beschreven. Kugel brengt het gebrek aan houdingscontrole en de sterke strekking in verband met hypotonie.

Rast en Harris (1985) beschrijven het optreden van vroege houdingsreacties (opricht-, evenwicht- en opvangreacties) bij vijftien kinderen met het syndroom van Down (leeftijd vier maanden). In vergelijking met niet-gehandicapte kinderen van dezelfde leeftijd signaleren zij problemen met het handhaven van de positie van het hoofd ten opzichte van de romp. Ter compensatie wordt door enkele kinderen het hoofd in de nek gelegd om de hoofdpositie te ondersteunen. De verschillen zijn statistisch significant. De auteurs zien sufficiënte houdingsreacties als voorwaarde om motorische mijlpalen te bereiken en denken dat deze houdingsreacties het ontstaan van compensatoir bewegen kunnen voorkomen.

Åkerström en Sanner (1993) beschrijven op basis van observaties bij veertien kinderen met het syndroom van Down (leeftijd drie weken tot vierenzeventig maanden) in buikligging problemen met het heffen van het hoofd, het van de grond optillen van de borst en het steunen op de armen. Drie kinderen laten een sterke strekking zien van de rug tijdens het uitreiken van de armen. Het bekken en de benen komen vrij van de ondergrond, het kind verliest als het ware het evenwicht en kantelt voorover. Twee kinderen zijn in buikligging niet in staat het evenwicht te bewaren. De auteurs geven aan dat de problemen met het handhaven van houding, de musculaire hypotonie, de vergrote gewrichtsmobiliteit en de vertraagde ontwikkeling van oprichtreacties mogelijke oorzaken zijn. Een verklaring voor het overstrekken van de romp wordt niet gegeven.

Lauteslager (1991; 1995) beschrijft op basis van negen observaties van vijf kinderen met het syndroom van Down (leeftijd vijf tot zesentwintig maanden) problemen met heffen van het hoofd, met steunen en gewicht overbrengen op de armen, met het strekken van romp en heupen en met het uitreiken van de armen. Twee kinderen leggen het hoofd regelmatig in de nek (leeftijd achttien maanden); bij één kind van 22 maanden komen bekken en benen tijdens uitreiken vrij van de grond. De auteur schrijft de gesignaleerde problemen toe aan het onvermogen tot stabiliseren van de posities van hoofd, schoudergordel en romp als gevolg van insufficiënte co-contracties op basis van hypotonie.

Samengevat: in buikligging doen zich problemen voor met het handhaven van de houding tegen de zwaartekracht in, met name met het stabiliseren van een opgerichte positie van het hoofd en met steunen en uitreiken van de armen. Het onvermogen om de romp te stabiliseren wordt door twee van de vijf auteurs beschreven, één auteur beschrijft problemen met het handhaven van de buikligging op zichzelf. Drie auteurs beschrijven een sterke cervicale extensie waarmee het hoofd in de nek wordt gelegd. Twee auteurs hiervan interpreteren dit gedrag als een compensatiemechanisme ter ondersteuning van de hoofdpositie. Hypotonie op zichzelf, maar ook in relatie tot houdingsregulerende processen zoals stabiliserende co-contracties, en een vertraagde ontwikkeling van oprichtreacties worden als oorzaken genoemd.

#### **4.2.2 Motoriek in rugligging**

Door Cowie (1970) wordt in rugligging een passieve, extreem vlakke houding gesignaleerd zonder enige mate van flexie activiteit in de romp. Tot veertien weken worden wijd geabduceerde armen waargenomen; de benen liggen veelvuldig in een zogenaamde 'kikkerpositie'. Cowie interpreteert de beschreven motorische problemen in rugligging als een uitingsvorm van hypotonie.

Åkerström & Sanner (1993) nemen bij drie kinderen een onvermogen waar om in rugligging tot rust te komen in de eerste drie levens maanden. De rug wordt zodanig gestrekt dat dit leidt tot omrollen. Drie kinderen (leeftijd ongeveer twee maanden) bewegen hun ledematen gestrekt langs de ondergrond en twee kinderen heffen in rugligging de benen met gestrekte knieën waardoor ze niet bij de voeten kunnen komen. In algemene zin worden onder andere hypotonie en stoornissen in houdingsregulatie als oorzaken genoemd.

Lauteslager (1991; 1995) beschrijft in rugligging een 'hoera-stand' van de armen en de eerder genoemde 'kikkerpositie' van de benen (leeftijd vijf maanden). De houding is passief; armen en benen worden niet geheven van de ondergrond. Eén kind van 22 maanden heeft

problemen met het uitreiken van de armen. Ter compensatie wordt de houding gestabiliseerd door de bovenarmen tegen de borst te fixeren. Als oorzaak wordt hypotonie aangegeven met als gevolg een gebrek aan stabiliserende co-contracties rond schouder- en heupgewrichten.

Samengevat: de bevindingen van de drie auteurs komen overeen voor wat betreft het onvermogen tot heffen van ledematen van de ondergrond; daarnaast meldt Cowie (1970) het ontbreken van flexie activiteit van de romp en Åkerström & Sanner (1993) beschrijven overmatig strekken van de romp. De door de auteurs genoemde oorzaken zijn samen te brengen onder de noemer stoornissen in houdingsregulatie en worden in verband gebracht met hypotonie.

#### **4.2.3 Omrollen**

Lauteslager (1991; 1995) signaleert bij drie van de vijf kinderen met het syndroom van Down een gebrek aan romprotatie tijdens omrollen op de leeftijden van 18, 34 en 35 maanden, maar ook nog op de leeftijd van 46 maanden. Omrollen van buik- naar rugligging en vice versa gebeurt zonder dissociatie van schoudergordel en bekkengordel ten opzichte van elkaar; het aandeel dat de benen aan het omrollen hebben is relatief gering. Een kind (leeftijd achttien maanden) extendeert de wervelkolom sterk als aanzet om van rug- naar buikligging te rollen. Dit wordt ook door Åkerström & Sanner (1993) gemeld bij een kind van tien weken. Lauteslager geeft aan dat omrollen rompextensie en gewichtsverplaatsing vraagt alsmede het vrij maken van één arm of been. De kinderen daarentegen blijven bij voorkeur symmetrisch steunend in evenwicht als gevolg van het gebrek aan stabiliserende myogene contracties rond gewrichten in samenhang met een manifeste hypotonie.

Samengevat: er wordt een gebrekkige rompmotoriek en een beperkte beenfunctie gemeld tijdens omrollen. Ten aanzien van de oorzaak wordt gesproken over een gemis aan houdingsregulatie in samenhang met hypotonie. Dit manifesteert zich in insufficiëntie van co-contracties.

#### **4.2.4 Voortbewegen over de grond**

Lauteslager (1991; 1995) signaleert meerdere strategieën van kinderen met het syndroom van Down om zich in horizontale houdingen te verplaatsen. Gesteld wordt dat hier een gebrek aan stabiliteit rond schouder- en heupgewrichten speelt ten gevolge van hypotonie, alsook het gemis aan voortstuwing door de benen. Voortbewegen in buikligging gebeurt dan ook door middel van 'robberij', dat wil zeggen symmetrisch op de handen of ellebogen steunend zich vooruit verplaatsen (leeftijd achttien maanden). De ondersteuning door de benen is minimaal en gebeurt met een soort afzetbeweging vanuit de

eerder beschreven abductie/exorotatie/flexie-houding. Alternierend 'tjigeren' door een kind van 34 maanden laat, naast het tekort aan voortstuwing door de benen, een stabilisatieprobleem zien van het alternierend belaste schoudergewricht. Doordat de heterolaterale schouder zakt neemt de adductie toe. Zowel Åkerström & Sanner (1993) als Lauteslager (1991; 1995) beschrijven problemen met het handhaven van de kruiphouding. De benen glijden zijwaarts weg wanneer kinderen in kruiphouding worden geplaatst. Åkerström & Sanner zien hierin een extreem extensiepatroon maar geven geen verklaring.

Samengevat: er doen zich stabilisatieproblemen van gewrichten voor en er is een gebrek aan voortstuwing door de benen waarneembaar tijdens voortbewegen over de grond. Hierdoor ontwikkelen zich afwijkende houdings- en bewegingspatronen. Oorzakelijk worden insufficiënte co-contracties gerelateerd aan hypotonie.

#### **4.2.5 Zithouding**

Lydic en Steele (1979) analyseren door ouders ingevulde vragenlijsten met betrekking tot het motorisch gedrag van 104 kinderen met het syndroom van Down (leeftijd: 52% is één tot drie jaar oud). Bij 47,8% van de kinderen blijkt dat de beenpositie tijdens zitten abnormaal is. Meestal is er sprake van wijd geabduceerde heupen en gestrekte knieën. Romprotatie in zit ontbreekt. Een theoretische verklaring wordt door de auteurs niet gegeven. Wel wordt het belang van romprotatie voor de ontwikkeling van verdere bewegingspatronen aangegeven.

Åkerström & Sanner (1993) signaleren een identieke zithouding, met als toevoeging dat extensie van de romp tijdens zitten matig is ontwikkeld. Kinderen veranderen ook weinig van zithouding; zijzit komt zelden voor. In algemene zin worden hypotonie, stoornissen in houdingsregulatie en hypermobiele gewrichten als oorzaken genoemd.

Kugel (1970) maakt melding van een gebrekkige controle van hoofd en nek tijdens zit, een gespreide beenpositie en een gebogen romp. De auteur legt een relatie met hypotonie.

Lauteslager (1991; 1995) beschrijft een bijzonder statische zithouding, waarbij de houding wordt gestabiliseerd door verbreden van de basis (spreidzit en kleermakerszit) en door met gestrekte armen op de bovenbenen of op de grond steun te nemen. Rompverlenging en romprotatie worden vrijwel niet waargenomen; gewichtsverplaatsing wordt ondersteund door armen en benen. De rompextensie is matig ontwikkeld en het hoofd wordt ter ondersteuning regelmatig in de nek gelegd. Als oorzaak wordt een gebrek aan evenwicht en stabiliteit genoemd in samenhang met hypotonie.



Samengevat: door alle auteurs wordt een afwijkende beenpositie beschreven in zit en door drie van de vier auteurs een gebrek aan rompextensie in zit. Eén auteur interpreteert de gespreide beenpositie en de beschreven armondersteuning als een compensatie ten gevolge van een tekort aan evenwicht en rompextensie. Drie van de vier auteurs beschrijven het ontbreken van essentiële componenten van houding en beweging in zit zoals romprotatie en -verlenging, zijzit en houdingsvariatie. Twee auteurs beschrijven een afwijkende positie van het hoofd. Als oorzaak wordt door drie van de vier auteurs hypotonie genoemd, twee auteurs benoemen stoornissen in houdingsregulatie zoals een gebrek aan evenwicht en co-contracties al dan niet in samenhang met hypotonie, één auteur noemt de vergrote gewrichtsmobiliteit.

#### **4.2.6 Zit als doorgangshouding**

Lydic & Steele (1979) geven aan dat 46,1% van de kinderen abnormale bewegingspatronen laat zien bij het gaan zitten. Bij 72,9% hiervan gaat het om een extreme symmetrische heupabductie/exorotatie (spagaat) wanneer het kind zich vanuit buikligging opduwt naar zit. Belangrijk hierbij zijn het ontbreken van romprotatie en de consequenties voor de ontwikkeling van verdere motoriek. Haley (1986) interpreteert deze symmetrische wijze om tot zit te komen als een compensatoir bewegingspatroon ten gevolge van verminderde houdingsreacties (evenwicht en oprichting).

Åkerström & Sanner (1993) beschrijven een identiek houdings- en bewegingspatroon bij één van de veertien kinderen. Zij noemen het ontbreken van romprotatie en spreken over problemen met houdingsregulatie, musculaire hypotonie en hypermobiliteit van gewrichten. Kugel (1970) noemt het ontbreken van romprotatie tijdens het gaan zitten en schrijft dit toe aan hypotonie en aan een relatief geringe lengte van de armen.

Lauteslager (1991; 1995) beschrijft verschillende specifieke bewegingspatronen van kinderen met het syndroom van Down om tot zit, in knieënstand en in kruiphouding te komen. Algemeen kenmerkend zijn het ontbreken van zijzit, romprotatie en rompverlenging. De hierboven beschreven wijze van tot zit komen laten drie van de vijf kinderen zien. Gesteld wordt dat zijzit en romprotatie bewegingspatronen zijn die normaal gesproken bij dergelijke houdingsveranderingen worden waargenomen waarbij een goede rompmotoriek voorwaarde is. Kinderen met het syndroom van Down missen door een tekort aan houdingstonus de stabiliteit om een goede rompmotoriek te kunnen ontwikkelen en compenseren dit door aangepaste bewegingspatronen.

Cowie (1970) geeft aanvullend informatie over het vermogen tot stabiliseren van het hoofd tijdens symmetrisch tot zit komen met hulp

(tractietest). Tussen de 33 en 46 weken laat nog altijd 49% van de bij haar onderzoek betrokken kinderen een matige houdingsregulatie van het hoofd zien. Zij geeft een duidelijke relatie aan met de mate van hypotonie. Rast & Harris (1985) beschrijven hierbij een compensatoir bewegingspatroon. Het hoofd wordt in extensie gestabiliseerd door een contractie van de cervicale extensoren; flexie activiteit is onvoldoende aanwezig.

Samengevat: door vier van de zeven auteurs wordt een symmetrisch abductiepatroon van de heupen beschreven om tot zit te komen. Vier auteurs noemen het ontbreken van componenten van rompmotoriek, zoals romprotatie en zijzit. Door twee auteurs wordt dit geïnterpreteerd als compensatoir bewegen. Twee auteurs beschrijven stoornissen in houdingsregulatie van het hoofd tijdens de tractietest, één van hen beschrijft hierbij een compensatoir bewegingspatroon. In het algemeen laten kinderen met het syndroom van Down tijdens motiliteit rondom de zithouding symmetrische bewegingspatronen zien. Oorzakelijk wordt door vier auteurs een verlaagde houdingstonus genoemd, al dan niet in relatie met aspecten van stoornissen in houdingsregulatie zoals een gebrek aan oprichting, evenwicht en insufficiëntie van stabiliserende co-contracties rond gewrichten.

#### 4.2.7 Staàn

Volgens Åkerström & Sanner (1993) neigen kinderen met het syndroom van Down ertoe om met overstrekte knieën gesteund te staan zonder te stappen of te springen. Als mogelijke oorzaak noemen zij deficiënties in het houdingsregulatie systeem.

Uit het onderzoek van Dyer e.a. (1990) komt naar voren dat evenwichtsproblemen zich onder andere in stand voordoen. Hun verklaring is het traag reageren op houdingsveranderingen met evenwichtsreacties, hypotonie en hypermobile gewrichten.

Shumway-Cook en Woollacott (1985) onderzoeken evenwichtsreacties van zes kinderen met het syndroom van Down (leeftijd 22 maanden tot zes jaar) op evenwichtsverstoringen in stand. Zij operationaliseren dit met behulp van electromyografisch onderzoek en vergelijken deze data met gegevens van niet-gehandicapte kinderen. Zij concluderen dat houdingsreacties van kinderen met het syndroom van Down tussen de vier en zes jaar vrijwel identiek verlopen aan houdingsreacties van gezonde kinderen. Significant later is echter het moment waarop de houdingsreactie aanvangt (verlengde latente periode), met als resultaat een toename van lichaamsbewegingen en ook evenwichtsverlies. Voor de twee kinderen van 22 maanden beschrijven zij inconsistente, slecht georganiseerde en langzame evenwichtsreacties, terwijl normaal gesproken kinderen beneden de drie jaar juist meer samenhangend georganiseerde en minder

variabele houdingsreacties laten zien dan kinderen van vier tot zes jaar. De auteurs veronderstellen een verschil in ontogenetische ontwikkeling van houdingscontrole tussen kinderen met het syndroom van Down en normale kinderen, maar vinden nader onderzoek noodzakelijk. Verder concluderen zij dat kinderen met het syndroom van Down jonger dan zes jaar stoornissen in het houdingsregulatie systeem laten zien. Die verklaren voor een deel de functionele evenwichtsproblemen. Houdingsreacties op evenwichtsverstoringen zijn aanwezig, maar te langzaam om het evenwicht te handhaven.

Samengevat: door één van de drie auteurs wordt statisch staan met overstrekte knieën beschreven; twee auteurs signaleren evenwichtsproblemen in stand. Als oorzaak wordt aangegeven dat er in stand sprake is van een gebrek aan regulatie van houding. Ook worden in dit verband hypotonie en hypermobiele gewrichten genoemd. Met name de coördinatie van samenwerkende spiergroepen lijkt van belang om sufficiënte co-contracties rond gewrichten te verzorgen en daarmee stabiliteit en evenwicht te bewerkstelligen.

#### **4.2.8 Gaan staan**

De 'Bayley Scales of Infant Development' onderscheiden 'gaan staan' op drie niveaus (item 48, 58, 68). Het onderzoek van Dyer e.a. (1990) laat zien dat kinderen met het syndroom van Down zich het 'asymmetrisch opstaan' relatief vertraagd eigen maken. Hiervoor zijn evenwicht, romprotatie en rompverlenging noodzakelijk. In het algemeen wordt dit toegeschreven aan problemen van houdingsregulatie in combinatie met hypotonie en hypermobiele gewrichten.

Lautelager (1991; 1995) beschrijft dat opstaan door kinderen met het syndroom van Down overwegend symmetrisch gebeurt, vrijwel zonder romprotatie en met maximale ondersteuning van handen en voeten. Uit evenwicht geraken wordt zoveel mogelijk vermeden. De auteur plaatst dit in het licht van insufficiëntie van co-contracties en hypotonie. Daardoor kan onvoldoende stabiliteit worden opgebouwd: er is sprake van een tekort aan houdingsregulatie.

Samengevat: door één van de twee auteurs wordt aangegeven dat asymmetrisch opstaan zich relatief traag ontwikkelt en door de andere auteur dat opstaan wordt gekarakteriseerd door compensatoir symmetrisch bewegen zonder romprotatie en met een maximum aan ondersteuning. Als oorzaak worden de problematiek rond houdingsregulatie (gebrek aan evenwicht en co-contracties), hypermobiele gewrichten en hypotonie genoemd.

#### 4.2.9 Lopen

Parker, Bronks en Snyder (1986) verstrekken gegevens over het looppatroon van tien kinderen met het syndroom van Down van vijf jaar. Zij doen dat door een computeranalyse van filmmateriaal. Gegevens zijn verzameld over bewegingsuitslagen, cadans, staplengte en stand- en zwaai fase en vervolgens vergeleken met materiaal van niet-gehandicapte kinderen. De auteurs geven significante verschillen aan in het looppatroon tussen de kinderen met het syndroom van Down en de niet-gehandicapte kinderen. Er is onder andere sprake van een kleinere gemiddelde staplengte van de kinderen met het syndroom van Down. Dit wordt toegeschreven aan een gemiddeld geringere beenlengte. Ook wordt een verkorte standfase aangegeven die wordt toegeschreven aan instabiliteit en zou bijdragen aan het onvermogen om de staplengte te verlengen. De algemene houding laat relatief meer flexie zien (romp, heup en knie); dit wordt veroorzaakt door verlaging van het lichaamszwaartepunt ter compensatie van instabiliteit. Bij een aantal proefpersonen met het syndroom van Down worden fluctuaties waargenomen tijdens bewegen van de enkel. Dit wordt geïnterpreteerd als een verminderde gewrichtscontrole veroorzaakt door spierzwakte dan wel een abnormale neuromusculaire controle. In totaal suggereren de bevindingen volgens de auteurs een mogelijke beschadiging van neuromusculaire mechanismen.

Ulrich e.a. (1992) hebben onderzoek gedaan naar het ontstaan van alternerende stappatronen in zweefhouding bij zeven kinderen met het syndroom van Down van elf maanden oud. Zij deden dat met behulp van tredmolenstimulatie. De bevindingen worden vergeleken met data van niet-gehandicapte kinderen. De kinderen uit de onderzoeksgroep kunnen op het testmoment nog niet lopen. Geconstateerd wordt dat de kinderen met het syndroom van Down op tredmolenstimulatie identiek reageren als erg jonge, niet-gehandicapte kinderen. Geconcludeerd wordt dat de neuromusculaire mogelijkheid om stappatronen te genereren aanwezig is lang voordat andere essentiële componenten om te kunnen lopen voldoende tot ontwikkeling zijn gekomen. Ulrich e.a. doelen hier met name op de benodigde kracht en houdingscontrole, maar zien dit in samenhang met vertraagde houdingsreacties, hypermobilititeit van gewrichten, overgewicht, gebrek aan musculaire stabiliteit en een minder actieve exploratie.

Uit het onderzoek van Dyer e.a. (1990) blijkt motoriek op items van de 'Bayley Scales of Infant Development' met betrekking tot lopen relatief vertraagd tot ontwikkeling te komen. Dit wordt toegeschreven aan een gebrek aan houdingsregulatie, hypotonie en aan hypermobile gewrichten.

Lydic & Steele (1979) geven aan dat 34,7% van de kinderen met het syndroom van Down (leeftijd: 52% tussen één en drie jaar) met een

brede basis loopt, met een Duchenne-gang, met relatief veel heup-exorotatie en met een abnormale armpositie; 29,8% loopt nog niet. Essentieel in hun optiek is het ontbreken van voldoende romprotatie. Åkerström & Sanner (1993) nemen bij twee van de veertien kinderen (leeftijd onbekend) overstrekking van de knieën tijdens lopen waar en enige eversie van de voet; vijf van de veertien kinderen kunnen lopen. Als oorzaak wordt een combinatie van musculaire hypotonie en laxiteit van ligamenten genoemd.

Lauteslager (1991; 1995) signaleert een hypotone beenactie, evenwichtsproblemen bij kinderen van 34 en 46 maanden en wijdbeens lopen met geëxoroteerde en geabduceerde heupen zonder romprotatie (34 maanden). De overige kinderen zijn nog niet toe aan lopen. Als oorzaak wordt een gebrek aan stabiliserende co-contracties in relatie tot hypotonie aangegeven, waardoor een gebrekkige houdingsregulatie ontstaat en de ontwikkeling van onder andere romprotatie en evenwicht onvoldoende is.

Samengevat: door twee van de zeven auteurs wordt een breed gangspoor beschreven waarbij de heupen in exorotatie staan, en een gebrek aan romprotatie en coördinatieproblemen van voet en enkel. Verder wordt aangegeven dat jongere kinderen met overgestrekte knieën lopen, maar dat in ieder geval vanaf vijf jaar juist met meer flexie in heup, knie en romp wordt gelopen in vergelijking met niet-gehandicapte kinderen. Door verschillende auteurs worden evenwichtsproblemen genoemd tijdens lopen. Tevens worden een verkleinde staplengte en een verkorte standfase gemeld, een Duchenne-gang, een abnormale armpositie en een hypotone beenactie. Neuromusculaire voorwaarden om stappatronen te genereren blijken aanwezig voordat kracht en houdingscontrole afdoende tot ontwikkeling zijn gekomen om te kunnen lopen. Als oorzaken worden een gebrek aan houdingsregulatie en hypotonie genoemd, evenals hypermobile gewrichten, gebrek aan musculaire stabiliteit, overgewicht en een minder actieve exploratie als gevolg van de verstandelijke handicap.

### **4.3 Theoretisch kader**

De elf besproken artikelen (tabel 4.1) laten het motorische gedrag en de beperkingen daarin van kinderen met het syndroom van Down zien in de periode van ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden (rudimentaire bewegingen). De beschrijving en de analyse van de specifieke houdings- en bewegingspatronen maken duidelijk op welke wijze deze kinderen zich in hun motorische gedragingen aanpassen aan motorische stoornissen. De beschrijving en interpretatie van het aangepaste motorisch gedrag geeft vervolgens aanleiding tot

hypothesevorming. Tabel 4.1 laat zien dat elke auteur een verklaringsmodel geeft voor het ontstaan van het specifieke motorisch gedrag. Een deel van die verklaringen is hypothetisch, de auteurs poneren een veronderstelde verklaring voor de beschreven motorische problematiek. De onderzoeken van Cowie (1970), Rast & Harris (1985) Shumway-Cook & Woollacott (1985), Haley (1986), Parker e.a. (1986) en Dyer e.a. (1990) daarentegen dragen wetenschappelijk onderbouwde elementen aan als onderdeel van een te formuleren theoretisch kader.

Alle auteurs beschrijven problemen met het handhaven van houding. De bevindingen van Dyer e.a. (1990) ondersteunen dit. Items van de 'Bayley Scales of Infant Development', die houdingscontrole betreffen, blijken bij kinderen met het syndroom van Down later tot ontwikkeling te komen dan bij niet-gehandicapte kinderen. Belangwekkend is dat de bevindingen van Rast & Harris (1985), Shumway-Cook & Woollacott (1985) en Haley (1986) elkaar ondersteunen. Door hen wordt geconcludeerd dat er bij kinderen met het syndroom van Down sprake is van insufficiënte houdingsreacties. Haley (1986) en Rast & Harris (1985) stellen dat adequate houdingsreacties een belangrijke voorwaarde zijn voor de ontwikkeling van normale houdings- en bewegingspatronen. Bij kinderen met het syndroom van Down wordt deze voorwaarde onvoldoende ingevuld. Gesteld kan worden dat een belangrijk element van de beschreven problemen met houdingscontrole insufficiëntie van houdingsreacties betreft.

Bobath (1982) beschrijft het belang van een adequate tonusregulatie en van sufficiënte co-contracties voor de ontwikkeling van houdings- en bewegingspatronen. Cowie (1970) toont overduidelijk aan dat elk jong kind met het syndroom van Down een verlaagde spiertonus heeft. De verlaagde spiertonus kan nadelig van invloed zijn op de ontwikkeling van houdings- en bewegingspatronen van deze kinderen. Deze veronderstelling dient betrokken te worden in de gedachtevorming over een theoretisch kader. De door Åkerström & Sanner (1993) veronderstelde samenhang tussen hypotonie en neuro-anatome afwijkingen van het cerebellum en de hersenstam bij kinderen met het syndroom van Down vraagt om een nadere beschouwing.

In drie van de elf studies wordt hypermobiliteit van gewrichten als verklaringmodel aangevoerd (Dyer et al., 1990; Ulrich et al., 1992; Åkerström & Sanner, 1993) en in drie studies gewrichtsinstabiliteit (Parker et al., 1986; Ulrich et al., 1992; Luteslager, 1991; 1995). Bobath (1982) geeft het belang aan van adequate gewrichtsstabilisatie voor de ontwikkeling van houdings- en bewegingspatronen. De doelmatigheid van het vermogen om een gewricht te stabiliseren hangt neurologisch gezien samen met sufficiëntie van co-contracties en orthopedisch gezien met mobiliteit. Daarnaast is het systeem van proprioceptieve feedback over houding en beweging van invloed.

Omdat het hier belangrijke voorwaarden betreft voor houdingscontrole lijkt het zinvol om de literatuur hieromtrent nader te bestuderen. De door Kugel (1970) en Åkerström & Sanner (1993) veronderstelde coördinatiestoornissen kunnen worden geïnterpreteerd door de motorische stoornissen vanuit een ontwikkelingsperspectief te bezien. Verminderde exploratiedrang (Ulrich et al., 1992) is natuurlijk van invloed maar geldt niet exclusief voor kinderen met het syndroom van Down. Kinderen met het syndroom van Down hebben echter specifieke motorische problemen in vergelijking met anderszins verstandelijk gehandicapten (Connolly en Michael, 1986). Overgewicht (Ulrich et al., 1992) lijkt van secundair oorzakelijk belang. Om te komen tot een samenhangend theoretisch kader ten aanzien van het ontstaan van beperkingen in het motorische gedrag van kinderen met het syndroom van Down wordt nu ingegaan op de samenhang tussen neuro-anatome afwijkingen, de stoornissen in de spierspanning, de co-contracties, de evenwichtsreacties, de gewrichtsmobiliteit, de proprioceptieve feedback over houding en beweging en het beschreven specifieke motorische gedrag.

#### **4.3.1 Specifieke neuro-anatomische afwijkingen**

In relatie tot de motorische problemen van kinderen met het syndroom van Down halen verschillende auteurs Crome (1965) aan. Die maakt melding van een verminderd totaalgewicht van de hersenen (gemiddeld 76% van het normale gewicht), met name van een verkleinde hersenstam en cerebellum (66% van normaal). Het cerebellum speelt een centrale rol in de coördinatie van houding en beweging en ontvangt hiertoe informatie uit het evenwichtsorgaan en het motorische apparaat. Wanneer zich stoornissen voordoen in het cerebellum, worden onder andere evenwichtsstoornissen, stoornissen in de coördinatie van het bewegen en hypotonie waargenomen. Op hersenstamniveau wordt de facilitatie van de gamma-motoneuronen gereguleerd. Het via de gamma-lus activeren van alpha-motoneuronen is wezenlijk voor het handhaven van houding, omdat de hierbij betrokken extensoren via dit systeem over voldoende houdingstonus moeten kunnen beschikken (Bernards & Bouwman, 1976).

Omdat er sprake is van neuro-anatome afwijkingen (Crome, 1965) en omdat de meest uitgesproken motorische karakteristiek een neuro-motore is, namelijk de verlaagde houdingstonus (Cowie, 1970), lijkt het aannemelijk om de ontwikkeling van het specifieke motorisch gedrag te bezien als resultante van een neuromotore ontwikkelingsstoornis. Deze samenhang is in relatie tot het syndroom van Down niet aangetoond. Daarom maakt Cowie (1970) voor wat dit betreft een duidelijk voorbehoud en vindt Henderson (1985) het genoemde verband voorlopig speculatief.

### 4.3.2 Hypotonie en co-contracties

Een karakteristiek neuromotoor kenmerk van kinderen met het syndroom van Down is de verlaagde spierspanning. Cowie (1970) toont aan dat geen van de 97 bij haar studie betrokken kinderen een normale spierspanning laat zien. Gedurende de eerste tien levensmaanden blijkt de spierspanning toe te nemen. Deze ontwikkeling lijkt zich voort te zetten (Owens, Dawson & Losin, 1971; Morris, Vaughan & Vaccaro, 1982; Smith, 1988). Gegevens over volwassenen zijn echter te slecht gedocumenteerd om conclusies te kunnen trekken. Henderson (1985) concludeert dat alle kinderen met het syndroom van Down hypotoon zijn en dat dit mogelijk ook hun motorische ontwikkeling beïnvloedt.

Cowie (1970) geeft een sterke samenhang aan tussen hypotonie en het gebrek aan houdingsregulatie. In haar studie toont de hypotonie zich functioneel gezien in insufficiëntie van co-contracties. Volgens Davis en Scott Kelso (1982) is de exacte relatie tussen hypotonie en motorische controle nog onduidelijk. Zij stellen dat de doelmatigheid van co-contracties van wezenlijk belang is voor de uitvoering van motorische gedragingen. Samenwerkende a- en antagonistische spiergroepen rondom een gewricht mogen worden opgevat als een unit om houding en beweging te controleren. Zij illustreren dit met onderzoek naar de kwaliteit van myogene stabilisatie van gewrichten bij zeven kinderen en jong volwassenen met het syndroom van Down (leeftijd veertien tot eenentwintig jaar) in vergelijking met zes niet-gehandicapte kinderen. De resultaten van beide groepen komen significant overeen. Onder statische condities verloopt motorische controle door co-contracties basaal hetzelfde. Beide groepen blijken in staat tot het zodanig reguleren van lengte en kracht van de betrokken spieren dat een co-contractie wordt opgebouwd. De groep met het syndroom van Down blijkt echter minder goed in staat om daarmee een ingenomen gewrichtsstand te stabiliseren en heeft significant meer moeite om bij een zich verminderende weerstand de gewrichtspositie te handhaven. Er wordt bewegen rondom de ingenomen gewrichtspositie, co-contracties geven onvoldoende stabiliteit. Mogelijk zijn mensen met het syndroom van Down minder in staat om hun spieren te activeren (Davis & Sinning, 1987). Davis & Kelso (1982) betwijfelen dat hypotonie de belangrijkste oorzaak is voor de motorische beperkingen. Tonus is volgens hen niet gerelateerd aan actief bewegen, wordt passief getest en draagt niet bij aan begripsvorming rond bewegingsdeficiënties. Zij stellen dat de mate van het stabiliserend vermogen van co-contracties meer zicht geeft op de bewegingsproblematiek.

Insufficiënte co-contracties worden in dit hoofdstuk tijdens meerdere stadia van houdings- en bewegingsontwikkeling, in relatie met hypotonie, naar voren gebracht. Insufficiëntie van stabiliserende myogene



contracties rond gewrichten is een van de uitingvormen van hypotonie. Toch lijkt het in dit verband juist om het begrip tonus te vervangen door houdingstonus en in deze betekenis tonus te relateren aan houding en beweging. Bobath (1982) geeft het belang aan van een normale houdingstonus in combinatie met voldoende co-contracties voor de ontwikkeling van een brede variatie aan houdings- en bewegingspatronen. Een gebrek aan houdingstonus gaat samen met insufficiëntie van co-contracties en leidt tot stabilisatieproblemen tijdens de ontwikkeling van houding en beweging. Stabiliteitsproblemen van kinderen met het syndroom van Down worden vervolgens gecompenseerd door het gebruik van statische en symmetrische bewegingsstrategieën. Daardoor ontstaat een specifiek motorisch ontwikkelingsprofiel en komen bijvoorbeeld evenwichtsreacties en bewegingsvariatie onvoldoende tot ontwikkeling (Lautenslager 1991; 1995).

#### **4.3.3 Houdingsreacties en hypotonie**

Shumway-Cook & Woollacott (1985) onderzoeken de kwaliteit van het houdingsregulatie systeem van kinderen met het syndroom van Down. Zij doen dat aan de hand van electro-myografisch onderzoek tijdens evenwichtsverstoringen in stand. De auteurs concluderen dat de houdingsreacties, die bij kinderen met het syndroom van Down worden gemeten, vrijwel identiek verlopen aan houdingsreacties van niet-gehandicapte kinderen. Deze reacties blijken echter vertraagd op te treden. Er bestaat een stoornis in het systeem van houdingscontrole, waardoor in functionele zin evenwichtsproblemen ontstaan.

Rast & Harris (1985) benadrukken het belang van vroege houdingsreacties voor de ontwikkeling van evenwichtsreacties en het bereiken van motorische mijlpalen. Haley (1986) stelt dat houdingsreacties (oprichting, evenwicht en opvang) automatisch stabiliteit van hoofd, romp en extremiteiten bewerkstelligen; daardoor worden vrijuit bewegen en verplaatsing van gewicht mogelijk. Naar aanleiding van onderzoek bij twintig kinderen met het syndroom van Down (leeftijd twee tot vierentwintig maanden) en veertig niet-gehandicapte kinderen (leeftijd twee tot tien maanden), concludeert hij dat houdingsreacties bij de groep met het syndroom van Down zich later ontwikkelen dan bij de niet-gehandicapte kinderen. Gesteld wordt dat er een sterke samenhang bestaat tussen het ontstaan van houdingsreacties en het bereiken van motorische mijlpalen, maar dat er geen samenhang bestaat met leeftijd. Kinderen met het syndroom van Down laten minder variatie aan houdingsreacties zien; zij ontwikkelen juist die reacties die nodig zijn om een motorische fase te bereiken. Verder geeft Haley (1987) aan dat de volgorde waarin zich houdingsreacties ontwikkelen significant afwijkt van de normale volgorde. Opvangreacties ontwikkelen zich relatief vroeg als substituuat voor het gebrek aan

evenwichtsreacties. Haley brengt de lage romptonus van de kinderen met het syndroom van Down in verband met de relatief late ontwikkeling van evenwichtsreacties en de relatief vroege ontwikkeling van opvangreacties.

#### **4.3.4 Hypotonie, gewrichtsmobiliteit en proprioceptie**

Dyer e.a. (1990) stellen dat hypotonie een negatief effect heeft op de proprioceptieve feedback vanuit sensorische structuren in spieren en gewrichten. Proprioceptie staat voor informatie afkomstig uit het bewegingsapparaat (spieren, pezen, kapsel, banden, gewrichten). Daarmee wordt een beeld gevormd van houding en beweging en kan motoriek worden gestuurd (Bernards & Bouman, 1976). Hypotonie bij kinderen met het syndroom van Down kan dus de intrinsieke informatie over houding en beweging negatief beïnvloeden en een nadelig effect hebben op de doelmatigheid van co-contracties, houdingsreacties en daarmee op motorische gedragingen.

Parker en James (1985) stellen naar aanleiding van vergelijkend onderzoek tussen kinderen met het syndroom van Down en niet-gehandicapte kinderen (drie leeftijdsgroepen; vijf, tien en vijftien jaar) dat de groepen met het syndroom van Down gemiddeld over meer gewrichtsmobiliteit beschikken. Zowel de onderzoeksgroep als de controlegroep laten een afname van mobiliteit zien met toenemende leeftijd. Zij concluderen dat het biologisch proces in beide groepen dat de rijping van gewrichtsweefsel reguleert niet wezenlijk verschilt. Er doet zich overigens wel een patroonverschil voor. Niet-gehandicapte kinderen laten een consistente mobiliteitsafname zien met toenemende leeftijd, de mobiliteit van kinderen met het syndroom van Down neemt met name tussen de vijf en tien jaar af. Parker & James (1985) relateren dit onder andere aan de afname van de hypotonie. Livingstone en Hirst (1986) concluderen dat kinderen met het syndroom van Down frequent één of meer hypermobile gewrichten hebben maar ook dat er, afhankelijk van het toegepaste criterium, geen sprake is van een gegeneraliseerde gewrichtslaxiteit. Zij achten een relatie met musculaire hypotonie waarschijnlijk. De vergrote gewrichtsmobiliteit kan bijdragen aan het gebrek aan houdingscontrole. Tezamen met insufficiëntie van co-contracties zal dit van invloed zijn op de stabiliteit in gewrichten. Mogelijk dat proprioceptieve informatie uit gewrichtssensoren eveneens negatief wordt beïnvloed en een nadelig effect heeft op de registratie van houding en beweging.

#### **4.3.5 Synthese**

In vergelijking met niet-gehandicapte kinderen kennen kinderen met het syndroom van Down een vertraagde motorische ontwikkeling (Cunningham, 1982). De motorische ontwikkeling blijkt relatief ook

trager te verlopen dan de mentale ontwikkeling (Carr, 1970); in vergelijking met anderszins verstandelijk gehandicapten bestaat er specifieke motorische problematiek (Connolly & Michael, 1986). De volgorde waarin zich basis-motorische vaardigheden ontwikkelen wijkt af van die van niet-gehandicapte kinderen (Dyer et al., 1990).

In het motorisch gedrag op zichzelf zijn twee belangrijke problemen waar te nemen. Enerzijds doen zich problemen voor met het innemen en handhaven van houdingen tegen de zwaartekracht in. Anderzijds speelt het gebrek aan een gevarieerde ontwikkeling van bewegingen in een houding; kwalitatieve motorische elementen ontwikkelen zich onvoldoende, zoals bijvoorbeeld rompmotoriek (rotatie en verlenging) en evenwichtsreacties.

De eerste component van de motorische problematiek laat zich goed karakteriseren met het begrip 'Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie' (tabel 4.2). Houdingsregulatie staat voor de coördinatie van het geheel aan lichaamseigen processen, die zorg dragen voor het handhaven van de houding tijdens motorische gedragingen. Hierbij zijn houdingstonus, co-contracties, houdingsreacties zoals evenwicht, gewrichtsmobiliteit en proprioceptie van belang, samen met de neuro-anatomische en -fysiologische systemen die hieraan in voorwaardelijke zin ten grondslag liggen. Centraal staat de bij ieder kind verlaagde houdingstonus. Die is nadelig van invloed op de efficiëntie van co-contracties en evenwichtsreacties en wordt in verband gebracht met een gebrekkige proprioceptieve feedback over houding en beweging en een vergrote gewrichtsmobiliteit.

Primair	verlaagde houdingstonus
Secundair	insufficiëntie van co-contracties insufficiëntie van evenwichtsreacties verminderde proprioceptie vergrote gewrichtsmobiliteit
Gevolgen	problemen met het innemen en handhaven van posities tijdens houding en beweging onvoldoende ontwikkeling van kwalitatieve aspecten van motoriek onvoldoende doelmatige motoriek

*Tabel 4.2 Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie*

De tweede component wordt duidelijk door de motorische problematiek van de kinderen in een ontwikkelingsperspectief te plaatsen (Lydic & Steele, 1979; Haley, 1986; Luteslager, 1991; 1995). Moto-

rische ontwikkelingsfasen kennen immers een ontwikkelingssamenhang; de manifeste problematiek in een motorische fase heeft consequenties voor volgende fasen van de motorische ontwikkeling maar wordt ook voorbereid in voorgaande fasen. Ondanks de motorische stoornissen bestaat bij kinderen met het syndroom van Down de behoefte om te bewegen. Om daadwerkelijk te kunnen bewegen passen kinderen zich aan aan hun motorische problemen, compenseren motorische stoornissen en ontwikkelen aangepast motorisch gedrag. In algemene zin leiden de problemen die zich voordoen in het stabiliseren van houding en beweging dan ook tot compensatoir bewegen, tot statische en symmetrische motoriek en daarmee tot een gebrekkige ontwikkeling van kwalitatieve motorische elementen zoals romprotatie en evenwicht. Meer specifiek heeft het kind in eerste instantie problemen met het innemen van houdingen, bij een toenemend niveau van houdingsregulatie kan een houding ingenomen worden maar niet worden gestabiliseerd. Vervolgens wordt het voor het kind mogelijk de ingenomen houding te stabiliseren maar is het slechts in beperkte mate mogelijk om hierin te gaan bewegen. De ontwikkeling van bewegingsdissociatie in de ingenomen houding is daardoor onvoldoende mogelijk. Aspecten van bewegen, zoals bijvoorbeeld romprotatie en -verlenging, en daarmee het vermogen om het evenwicht te bewaren, komen onvoldoende tot ontwikkeling. Dit resulteert in een verminderde doelmatigheid van de motoriek. De inleiding van deze studie (hoofdstuk 1) en de discussie in hoofdstuk 3 geven aanleiding om een fysiotherapeutisch behandelingskader en een motorisch meetinstrument te ontwikkelen. Het theoretisch kader 'Stoornissen in het systeem van Houdingsregulatie' kan daar richtinggevend in zijn. Op hoofdlijnen zijn uitgangspunten te formuleren met betrekking tot de constructie van een behandelingskader en een meetinstrument.

#### **4.3.6 Fysiotherapeutisch behandelingskader**

Omdat in de periode van ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden het fundament gelegd wordt voor de verdere motorische ontwikkeling (Gallahue & Ozmun, 1998) verdient het de voorkeur om motorische interventie tijdens deze periode te laten plaatsvinden. Elementair in het ontstaan van de beperkingen in het motorische gedrag van kinderen met het syndroom van Down is het onvermogen om houdingen te kunnen stabiliseren. In het kader van een fysiotherapeutische behandeling betekent het dat in de ontwikkeling van elke basis-motorische vaardigheid primair de houding dient te worden gestimuleerd, zoals bijvoorbeeld een geheven hoofdpositie in buikligging, een kruiphouding of een staande houding. Belangrijk is het bevorderen van voldoende stabiliteit van een houding door de stimulatie van voldoende stabiliserende, myogene contracties van

groepen van spieren rond gewrichten (co-contracties). Zoals in de motorische ontwikkeling gebruikelijk is, wordt in eerste instantie gebruik gemaakt van symmetrische uitgangshoudingen en wordt waar nodig ondersteuning geboden. In het licht van een oplopende moeilijkheidsgraad mag motoriek aanvankelijk een statisch karakter hebben.

Vervolgens wordt het kind gestimuleerd om vanuit de eerdergenoemde symmetrische houdingen te gaan bewegen, indien mogelijk zonder ondersteuning. In toenemende mate wordt zo beroep gedaan op de functionaliteit van het systeem van houdingsregulatie. Het kind wordt gefaciliteerd om bijvoorbeeld in zit of in stand het lichaamsgewicht zijwaarts te verplaatsen waardoor het bevraagd wordt op rompmotoriek (romprotatie en rompverlenging), op houdingsreacties (evenwicht), op bewegingsdissociatie en op bewegingsvariatie. Uiteindelijk wordt bewegingsdissociatie gefaciliteerd in asymmetrische uitgangsposities, wordt gewerkt aan het verbeteren van het niveau van de houdingsreacties en wordt verdergaande bewegingsvariatie gestimuleerd. Duidelijk is dat elk kind zich anders ontwikkelt. De fysiotherapeutische behandeling vindt plaats op basis van individuele doelstellingen.

Omdat het hier oefentherapie betreft voor jonge kinderen met een verstandelijke beperking dienen bij voorkeur betekenisvolle situaties te worden aangeboden die aansluiten bij de belevingswereld van het kind. Motoriek behoort functioneel te zijn en dient in bredere zin de ontwikkeling van het kind te ondersteunen. Compensatoir motorisch gedrag wordt vanuit het gezichtspunt van functionaliteit positief gewaardeerd en wordt gebruikt als tussenstap naar de ontwikkeling van meer gedissocieerd en gevarieerd motorisch gedrag. Wenselijk motorisch gedrag wordt in een functionele context gestimuleerd. Ouderoverdracht en -participatie wordt gezien als het geëigende middel om het kind de nieuw verworven motorische vaardigheden ook daadwerkelijk toe te laten passen in verschillende omstandigheden. Doordat aan ouders wordt gevraagd om vaardigheden geïntegreerd te stimuleren in de dagelijkse omgang met hun kind tijdens spel en verzorging wordt implementatie bewerkstelligd in het motorisch gedrag.

#### **4.3.7 Motorisch meetinstrument**

Het verworven niveau van houdingsregulatie toont zich in de doelmatigheid van het motorische gedrag van het kind. Met het oog op de constructie van een motorisch meetinstrument bestaat nu de gedachte om in navolging van Harris (1980) de ontwikkeling van een aantal basis-motorische vaardigheden in meerdere opeenvolgende niveaustappen te beschrijven. De beschreven ontwikkelingsstappen

kennen een ordinale samenhang. Middels de omschreven ontwikkelingsstappen per motorische vaardigheid dient de ontwikkeling van het vermogen tot reguleren van houding te worden geoperationaliseerd. Omschrijvingen kunnen vervolgens worden gebruikt om specifieke niveaus uit dit ontwikkelingstraject te definiëren. De motorische ontwikkeling van een kind valt daarna te waarden door een vergelijking te maken tussen het manifeste motorisch gedrag van dat kind en de gedefinieerde subniveaus. De omschrijvingen van deze subniveaus per basis-motorische vaardigheid kunnen worden opgebouwd volgens uniforme lijnen omdat een toenemend niveau van houdingsregulatie zich in die ontwikkeling op vergelijkbare wijze toont. De eerste niveaustap staat voor de eerst waarneembare uiting van motorisch gedrag met betrekking tot de ontwikkeling van de motorische vaardigheid. De laatst beschreven niveaustap per vaardigheid staat voor motorisch gedrag met een functioneel niveau van houdingsregulatie. De basis-motorische vaardigheid kan dan adequaat worden toegepast tijdens houding en beweging. De tussenliggende niveaustappen representeren het ontwikkelingsverloop zoals zich dat manifesteert onder invloed van een toenemend vermogen tot reguleren van houding.

Per basis-motorische vaardigheid moet als eerste motorisch gedrag worden gedefinieerd waaruit het vermogen tot het symmetrisch kunnen handhaven van een houding valt af te lezen. Vervolgens wordt motorisch gedrag gedefinieerd waar een toenemende houdingscontrole blijkt uit het vermogen om te bewegen uit die symmetrische houding. Ten derde wordt per vaardigheid gedefinieerd welk motorisch gedrag illustratief is voor het kunnen aanwenden van houdingsreacties, zoals bijvoorbeeld evenwichtsreacties. Verder kan motorisch gedrag worden gedefinieerd waaruit blijkt dat de toenemende ontwikkeling van houdingsreacties zich heeft vertaald in een toenemend vermogen tot bewegen in een houding. De bewegingsvariatie neemt dan toe en daarmee ook de functionaliteit van het motorische gedrag. Tevens is het van belang dat de voor het syndroom van Down karakteristieke houdings- en bewegingspatronen worden opgenomen in de definities.

Door het motorische gedrag van een kind te vergelijken met de niveau-omschrijvingen kan een niveaubepaling worden gedaan. Een gestandaardiseerde methode om het gedrag bij een kind uit te lokken en het geobserveerde gedrag te registreren en te waarden dient onderdeel uit te maken van het meetinstrument. Ook hier geldt dat het te beoordelen motorische gedrag betekenisvol behoort te zijn voor het kind en in een functionele context dient te worden gestimuleerd. Zowel de validiteit van het meetinstrument als de effectiviteit van het fysiotherapeutisch kader dienen nader te worden onderzocht.

## 4.4 Conclusies en aanbevelingen

In vergelijking met anderszins verstandelijk gehandicapten is er bij kinderen met het syndroom van Down sprake van een specifieke, motorische problematiek. Oorzakelijk gezien neemt de bij elk van deze kinderen aanwezige verlaagde houdingstonus een sleutelpositie in. De verlaagde houdingstonus kent een samenhang met insufficiëntie van co-contracties, met inadequate evenwichtsreacties, met een gebrekkige proprioceptieve feedback over houding en beweging en met hypermobiliteit van gewrichten.

Samengevat: de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down wordt in negatieve zin beïnvloed door stoornissen in het systeem van houdingsregulatie. Daardoor ontstaan problemen met het innemen en handhaven van houding en beweging, met als gevolg onvoldoende ontwikkeling van kwalitatieve aspecten van bewegen. Illustratief zijn de compensatoire bewegingsstrategieën, de statische en symmetrische houdings- en bewegingspatronen, en het gebrek aan variabiliteit. Er is sprake van een ontwikkelingssamenhang. Motorische problematiek tijdens een ontwikkelingsfase staat niet op zichzelf, maar volgt uit voorgaande fases en heeft consequenties voor opvolgende fases. Een en ander leidt tot een specifiek motorisch ontwikkelingsprofiel van kinderen met het syndroom van Down.

De houdingstonus van kinderen met het syndroom van Down neemt toe in de loop der tijd. De ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden vindt echter plaats onder invloed van een verlaagde houdingstonus. De motorische problematiek in ogenschouw nemend, is functionalisering van zich ontwikkelende motorische patronen wenselijk. Het belichten van deze problematiek vanuit een ontwikkelingsperspectief lijkt legitiem, interventie op basis van het gepresenteerde theoretische kader is een goede optie.

Op basis van dit theoretisch kader moet oefentherapie gericht zijn op het stimuleren van stabiliteit rond gewrichten in elke motorische ontwikkelingsfase. Aanvankelijk is de motorische activiteit symmetrisch, maar erwordt toegewerkt naar asymmetrie, bewegingsdis-sociatie, bewegingsvariatie, evenwicht en daarmee naar functionaliteit. Toename van houdingstonus kan inhouden dat door interventie gefunctionaliseerde houdings- en bewegingspatronen op den duur een betere basis krijgen om voor het bewegen behouden te blijven. Een meetinstrument dient kleinschalig het toenemende vermogen van een kind om houdingen te handhaven, zowel statisch als tijdens beweging, te registreren. Onderzoek naar het effect van een dergelijke interventie zal verder bijdragen aan kennis en begrip over de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down.

## 4.5 Samenvatting

In dit hoofdstuk wordt het theoretisch kader 'Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie' voorgesteld ten aanzien van het ontstaan van beperkingen in het motorische gedrag van kinderen met het syndroom van Down. Houdingsregulatie wordt gedefinieerd als de coördinatie van lichaamseigen processen, die zorg dragen voor houdingshandhaving tijdens motorische gedragingen.

Gesteld wordt dat er in de periode van ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden bij kinderen met het syndroom van Down stoornissen in het systeem van houdingsregulatie zijn waar te nemen die leiden tot beperkingen in het motorische gedrag. Centraal hierin staat dat elk van deze kinderen in meer of mindere mate hypotoon is. De verlaagde houdingstonus gaat samen met insufficiëntie van co-contracties, inadequate evenwichtsreacties, een gebrekkige proprioceptieve feedback over houding en beweging en met hypermobiliteit van gewrichten. Hierdoor ontstaan problemen met het innemen en handhaven van posities tijdens houding en beweging. Als gevolg hiervan komen kwalitatieve elementen van motorische vaardigheden onvoldoende tot ontwikkeling, zodat de doelmatigheid van de motoriek vermindert. Kenmerkend voor het bewegen van kinderen met het syndroom van Down zijn de statische en symmetrische bewegingspatronen, de compensatoire bewegingsstrategieën en het gebrek aan variabiliteit. Van belang hierin is dat ontwikkelingsfasen niet op zichzelf staan. Ze kennen een sterke onderlinge samenhang en beïnvloeden elkaar.

Op basis van dit theoretisch kader worden randvoorwaarden geformuleerd met betrekking tot een motorisch meetinstrument en een fysiotherapeutisch behandelingskader.

## 4.6 Literatuur

- Åkerström, M.S. & Sanner, G. (1993). Movement patterns in children with Down's syndrome: a pilot study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 9, 33-41.
- Bernards, J.A. & Bouman, L.N. (1976). *Fysiologie van de mens*. Utrecht: Bohn Scheltema en Holkema.
- Block, M.E. (1991). Motor development in children with Down syndrome: a review of the literature. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 8, 179-209.
- Bobath, K. (1982). *Behandeling van de cerebrale parese op neurofysiologische grondslag*. Utrecht/Antwerpen: Scheltema en Holkema.



- Carr, J. (1970). Mental and motor development in young mongol children. *Journal of Mental Deficiency Research*, 14, 205-220.
- Connolly, B.H. & Michael, B.T. (1986). Performance of retarded children, with and without Down syndrome, on the Bruininks Oseretsky test of motor proficiency. *Physical Therapy*, 66, 344-348.
- Cowie, V.A. (1970). *A study of the early development of mongols*. Oxford: Pergamon Press Ltd.
- Crome, L. (1965). Pathology of Down's disease. In L.T. Hilliard & B.H. Kirman (Eds.), *Mental Deficiency (2nd ed)*. Boston: Little, Brown & Co.
- Cunningham, C.C. (1982). *Down's Syndrome: an Introduction for Parents*. London: Souvenir Press.
- Davis, W.E. & Scott Kelso, J.A. (1982). Analysis of 'invariant characteristics' in the motor control of Down's syndrome and normal subjects. *Journal of Motor Behavior*, 14, 194-212.
- Davis, W.E. & Sinning, W.E. (1987). Muscle stiffness in Down syndrome and other mentally handicapped subjects: a research note. *Journal of Motor Behavior*, 19, 130-144.
- Dyer, S., Gunn, P., Rauh, H. & Berry, P. (1990). Motor development in Down syndrome children: an analysis of the motor scale of the Bayley Scales of Infant Development. In A. Vermeer (Ed.), *Motor Development, Adapted Physical Activity and Mental Retardation* (pp. 7-20). Basel: Karger AG.
- Eiper, D.S. & Azen, S.P. (1978). A comparison of two developmental instruments in evaluating children with Down's syndrome. *Physical Therapy*, 58, 1066-1069.
- Fishler, K., Share, J. & Koch, R. (1964). Adaptation of Gesell developmental scales for evaluation of development in children with Down's Syndrome (Mongolism). *American Journal of Mental Deficiency*, 68, 642-646.
- Gallahue, D.L. & Ozmun, J.C. (1998). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults*. Boston: McGraw Hill.
- Haley, S.M. (1986). Postural reactions in infants with Down syndrome. *Physical Therapy*, 66, 17-22.
- Haley, S.M. (1987). Sequence of development of postural reactions by infants with Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 29, 674-679.
- Harris, S.R. (1980). Transdisciplinary therapy model for the infant with Down's syndrome. *Physical Therapy*, 60, 420-423.
- Henderson, S.E. (1985). Motor skill development. In D. Lane & B. Stratford (Eds.), *Current approaches to Down's syndrome* (pp. 187-218). London: Holt, Rinehart and Winston.
- Kugel, R.B. (1970). Combatting retardation in infants with Down's

- syndrome. *Children*, 17, 188-192.
- Lauteslager, P.E.M. (1991). Syndroom van Down; motoriek in ontwikkeling. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 101, 260-269.
- Lauteslager, P.E.M. (1995). Motor development in young children with Down syndrome. In A. Vermeer & W.E. Davis (Eds.), *Physical and motor development in mental retardation* (pp. 75-97). Basel: Karger AG, 75-97.
- Lauteslager, P.E.M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1995). Theoretische fundering van motorische interventie bij kinderen met het syndroom van Down; een literatuurstudie. *Nederlands Tijdschrift voor de Zorg aan Verstandelijk Gehandicapten*, 21, 108-122.
- Lauteslager, P.E.M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1996). Motorische interventie bij kinderen met het syndroom van Down; een literatuur-studie. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 106, 52-61.
- Livingstone, B. & Hirst, P. (1986). Orthopedic disorders in school children with Down's syndrome with special reference to the incidence of joint laxity. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 207, 74-76.
- Lydic, J.S. & Steele, C. (1979). Assessment of the quality of sitting and gait patterns in children with Down's syndrome. *Physical Therapy*, 59, 1489-1494.
- Morris, A.F., Vaughan, S.E. & Vaccaro, P. (1982). Measurements of neuromuscular tone and strength in Down's syndrome children. *Journal of Mental Deficiency Research*, 26, 41-46.
- Owens, D., Dawson, J. & Losin, S. (1971). Alzheimer's disease in Down's syndrome. *American Journal of Mental Deficiency*, 75, 606-612.
- Parker, A.W., Bronks, R. & Snyder Jr., C.W. (1986). Walking patterns in Down's syndrome. *Journal of Mental Deficiency Research*, 30, 317-330.
- Parker, A.W. & James, B. (1985). Age changes in the flexibility of Down's syndrome children. *Journal of Mental Deficiency Research*, 29, 207-218.
- Piper, M.C., Gosselin, C., Gendron, M. & Mazer, B. (1986). Developmental profile of Down's syndrome infants receiving early intervention. *Child: Care, Health and Development*, 12, 183-194.
- Rast, M.M. & Harris, S.R. (1985). Motor control in infants with Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 27, 682-685.
- Sharav, T. & Shlomo, L. (1986). Stimulation of infants with Down syndrome: long-term effects. *Mental Retardation*, 24, 81-86.
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M.H. (1985). Dynamics of postural control in the child with Down syndrome. *Physical Therapy*, 65,

1315-1322.

Smith, D.W. (1988). *Recognizable patterns of human malformations*.  
Saunders.

Ulrich, B.D., Ulrich, D.A. & Collier, D.H. (1992). Alternating stepping patterns: hidden abilities of 11-month-old infants with Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 34, 233-239.

# 5 Test van 'Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down': onderzoek naar betrouwbaarheid en construct-validiteit

De motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down wordt gekenmerkt door een voor het syndroom specifieke problematiek (Lauteslager, 1991; 1995; Connolly & Michael, 1986). De ontwikkeling verloopt vertraagd (Cunningham, 1982), maar kent tevens een afwijkende volgorde in het verwerven van motorische vaardigheden (Dyer, Gunn, Rauh & Berry, 1990; zie hoofdstuk 2 en 4). Alle kinderen met het syndroom van Down hebben een verlaagde houdingstonus (Cowie, 1970). Secundair hieraan bestaan insufficiënte co-contracties (Davis & Scott Kelso, 1982), inadequate houdingsreacties (Shumway-Cook & Woollacott, 1985), hypermobiliteit van gewrichten (Parker & James, 1985) en een verstoorde proprioceptie (Dyer et al., 1990). De problematiek wordt geduid als 'Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie' (tabel 5.1) en kent een ontwikkelingsverband (Lauteslager, Vermeer & Helders, 1994; 1998a; 1998b). Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie vormen een belangrijke oorzaak voor het ontstaan van de eigensoortige motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down (zie hoofdstuk 4).

---

Hoofdstuk 5 is gebaseerd op

Lauteslager, P.E.M., Pennings, A.H. (†), Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1996).

Motorische basis-vaardigheden bij kinderen met het syndroom van Down: de ontwikkeling van een meetinstrument. *Bewegen & Hulpverlening*, 13, 40-52, 65, 67.

Lauteslager, P.E.M., Pennings, A.H. (†), Vermeer, A., Helders, P.J.M. & Hart, H. 't. (1998). Test van Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down: onderzoek naar betrouwbaarheid en construct-validiteit. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 108, 155-163.

Lauteslager, P.E.M., Pennings, A.H. (†), Vermeer, A., Helders, P.J.M. & Hart, H. 't. Test of 'Basic Motor Skills of children with Down's syndrome': reliability and construct validity (submitted for publication).

Primair	- verlaagde houdingstonus
Secundair	- insufficiëntie van co-contracties - insufficiëntie van evenwichtsreacties - verminderde propriocepsis - vergrote gewrichtsmobiliteit
Gevolgen	- problemen met het innemen en handhaven van posities tijdens houding en beweging - onvoldoende ontwikkeling van kwalitatieve aspecten van motoriek - onvoldoende doelmatige motoriek

*Tabel 5.1 Stoorissen in het systeem van houdingsregulatie*

De problematiek geeft aanleiding tot motorisch interveniëren. Het positieve effect daarvan is tot nog toe echter niet afdoende aangetoond (zie hoofdstuk 3). Een belangrijke reden hiervoor is het ontbreken van een adequaat meetinstrument. Om het resultaat van motorische interventie te kunnen objectiveren is de ontwikkeling van een aandoeningsspecifiek meetinstrument noodzakelijk (Lautesslager, Vermeer & Helders, 1995; 1996).

Interventie dient plaats te vinden tijdens de periode van de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden (Lautesslager, Pennings, Vermeer & Helders, 1996). In deze periode wordt namelijk het fundament gelegd voor de verdere motorische ontwikkeling (Gallahue & Ozmun, 1998). Omdat stoorissen in het systeem van houdingsregulatie de kernproblematiek vormen, dient een aandoeningsspecifiek meetinstrument het niveau van houdingsregulatie te registreren tijdens de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden. Daartoe is de test 'Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down' (BVK) ontwikkeld. In hoofdstuk 5 wordt verslag gedaan van psychometrisch onderzoek van de BVK.

## **5.1 Onderzoeksdoel, meetinstrument en hypothesen**

### **5.1.1 Onderzoeksdoel**

Het doel van dit onderzoek is tweeledig. Ten eerste wordt de constructie van een unidimensionele variabele beoogd, geoperationaliseerd in de BVK, waarmee het niveau van houdingsregulatie tijdens de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van een kind met het syndroom van Down kan worden uitgedrukt. Ten tweede wordt de BVK onderzocht op aspecten van betrouwbaarheid en construct-

validiteit (begrips-validiteit ofwel de mate waarin de BVK voldoet aan verwachtingen die zijn opgesteld op basis van het onderliggende theoretisch kader).

### 5.1.2 Meetinstrument

De BVK is ontwikkeld op basis van het theoretisch kader 'Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie' (Lautenslager et al., 1994; 1998a; 1998b). Het instrument meet het niveau van houdingsregulatie van achttien basis-motorische vaardigheden aan de hand van achttien testonderdelen (tabel 5.2).

1. Hoofd heffen in buikligging	10. Zitten
2. Uitreiken in rugligging	11. Voortbewegen over de grond
3. Ellebogensteun in buikligging	12. Staan met steun
4. Hoofd heffen in rugligging	13. Tot zit komen
5. Benen heffen in rugligging	14. Gaan staan met steun
6. Omrollen van buik naar rug	15. Lopen met steun
7. Handensteun in buikligging	16. Staan zonder steun
8. Extensie in buikligging	17. Lopen zonder steun
9. Omrollen van rug naar buik	18. Gaan staan zonder steun

*Tabel 5.2 Achttien BVK testonderdelen*

De achttien testonderdelen zijn in ontwikkelingsvolgorde geplaatst, vormen van testonderdeel 1 naar testonderdeel 18 een oplopende schaal en representeren een toenemend niveau van houdingsregulatie. Elke basis-motorische vaardigheid op zichzelf kent een specifieke ontwikkeling op het gebied van houdingsregulatie. Per vaardigheid is deze ontwikkeling in de BVK beschreven in gedefinieerde subniveaus. Deze subniveaus staan per testonderdeel in een ontwikkelingsvolgorde, representeren een toenemend niveau van houdingsregulatie en vormen gezamenlijk een schaal (voorbeeld: testonderdeel 10, tabel 5.3).

### **Testonderdeel 10 Houdingsregulatie tijdens zitten**

Het kind wordt in zit zonder steun neergezet op een horizontaal oppervlak en wordt gestimuleerd tot strekken van de romp door het uitlokken van omhoog uitreiken met de armen, en tot gewicht overbrengen naar lateraal door het uitlokken van zij- of achterwaarts uitreiken met de armen.

#### **Niveau-indeling**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveaustappen.
1. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 5 seconden terwijl het de positie ondersteunt met twee handen.
2. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 5 seconden terwijl het de positie ondersteunt met een hand.
3. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 2 seconden zonder ondersteuning van de armen en met een gebogen rug.
4. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 2 seconden zonder ondersteuning van de armen met een rechte rug zonder lumbale lordose.
5. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig, zonder ondersteuning van de armen. Door strekken van de rug kan telt het bekken wat naar voren en is lumbaal een lordose waarneembaar gedurende minimaal 2 seconden.
6. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig, zonder ondersteuning van de armen. Door strekken van de rug kantelt het bekken wat naar voren en is lumbaal een lordose waarneembaar. Deze lordose blijft gedurende minimaal 2 seconden bestaan tijdens roteren en/of verlengen van de romp.

*Tabel 5.3 Niveaustappen van testonderdeel 10, 'Houdingsregulatie tijdens zitten'*

In de definiëring van de subniveaus van de achttien motorische vaardigheden komen de kenmerkende aspecten van de houdingsregulatie problematiek van kinderen met het syndroom van Down tot uitdrukking (Lauteslager et al., 1996b). Een gestandaardiseerde wijze van testen wordt bereikt door een expliciete omschrijving van het doel van het testonderdeel alsmede door vastlegging van de afname condities en de wijze van stimulatie. Elke testafname wordt op video

geregistreerd. De posities van de camera ten opzichte van het kind staan vast (tabel 5.4). Drie hypothesen zijn geformuleerd ten aanzien van de ordinale ordening van testonderdelen en subniveaus en over de samenhang tussen BVK-totaalscore en leeftijd.

**Doel**

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot ongesteund zitten.

**Uitvoering**

- Uitgangshouding: ongesteunde zithouding.
- Stimuleer het kind tot handhaven van de zittende positie gedurende 5 seconden.
- Stimuleer het kind tot strekken van de romp gedurende 5 seconden door voorwaarts omhoog uit te laten reiken.
- Stimuleer het kind tot lumbaal lordoseren van de romp gedurende 2 seconden door voorwaarts omhoog uit te laten reiken.
- Stimuleer het kind tot lordoseren, roteren en/of verlengen van de romp gedurende 2 seconden door zij- en/of achterwaarts omhoog uit te laten reiken.

**Stimulatie**

- Bied de stimulus vóór en wat boven het kind aan.
- Beweeg de stimulus net buiten bereik van het kind voorwaarts omhoog.
- Beweeg de stimulus net buiten bereik van het kind zij- en/of achterwaarts omhoog.
- Positioneer indien nodig de romp passief.
- Positioneer indien nodig de armen passief.

**Camerapositie**

- Schuin achter het kind onder een hoek van ongeveer 45° ten opzichte van het saggitale vlak.

*Tabel 5.4 Procedure van testonderdeel 10, 'Houdingsregulatie tijdens zitten'*

### 5.1.3 Hypothese 1: ontwikkelingsvolgorde van testonderdelen

De ontwikkelingsvolgorde van de achttien testonderdelen voor kinderen met het syndroom van Down is niet te herleiden uit de literatuur. Daarom is de ordinale plaatsing van de testonderdelen afgeleid van de ontwikkelingsvolgorde van motorische mijlpalen van niet-gehandicapte kinderen (Flehmg, 1982; Gallahue & Ozmun, 1998).



Tussen testonderdelen en de mijlpalen, waaraan gerefereerd wordt, bestaat echter een belangrijk verschil. Elk testonderdeel heeft betrekking op de ontwikkeling van een motorische vaardigheid en beslaat een ontwikkelingsperiode. Een motorische mijlpaal daarentegen markeert een moment uit een ontwikkelingsperiode. In dit onderzoek wordt de ordinale rangschikking van de achttien testonderdelen bepaald die geldt voor kinderen met het syndroom van Down. Omdat deze kinderen een aandoeningsgebonden motorisch ontwikkelingstraject doorlopen wordt verwacht dat de volgorde afwijkt van die van gezonde kinderen maar dat elementaire verhoudingen van de normale motorische ontwikkeling in de uiteindelijke rangschikking van de testonderdelen zichtbaar blijven.

Om hier inzicht in te krijgen zijn de achttien testonderdelen ondergebracht in vier groepen van met elkaar samenhangende basis-motorische vaardigheden. Deze samenhang is afgeleid van de normale motorische ontwikkeling. Groep A (testonderdeel 1, 2, 3, 4, 5, 7 en 8) bestaat uit vaardigheden die zich in buik- en in rugligging ontwikkelen. Groep B (testonderdeel 6, 9, 10, 11 en 13) bestaat uit vaardigheden waarvoor in toenemende mate axiale motoriek en rompdissociatie noodzakelijk zijn. Groep C bestaat uit vaardigheden met betrekking tot staan en lopen die met ondersteuning uitgevoerd worden (testonderdeel 12, 14, 15), groep D uit vaardigheden met betrekking tot staan en lopen zonder ondersteuning (testonderdeel 16, 17, 18). De veronderstelling is dat de groepen van A naar D in ontwikkelingsvolgorde staan en een toenemende mate van houdingsregulatie representeren. Groepen worden vergelijkbaar door per testonderdeel het benodigde niveau van houdingsregulatie uit te drukken in een waarde en door vervolgens per groep van testonderdelen de gemiddelde waarde te berekenen. Het gemiddelde niveau van houdingsregulatie van groep A zal lager zijn dan van groep B, van groep B lager dan groep C, van groep C lager dan van groep D. Dientengevolge luidt hypothese 1: 'de vier gedefinieerde groepen van basis-motorische vaardigheden representeren van A naar D een toenemend niveau van houdingsregulatie'.

#### **5.1.4 Hypothese 2 : ontwikkelingsvolgorde van subniveaus per testonderdeel**

Elke basis-motorische vaardigheid kent een eigen ontwikkeling. Een voorwaardelijk element van deze ontwikkeling is het vermogen tot reguleren van houding. Naarmate dit vermogen toeneemt vertoont een kind in toenemende mate adequaat motorisch gedrag: de basis-motorische vaardigheid wordt in toenemende mate functioneel. Vanwege de stoornissen in het systeem van houdingsregulatie kent elk van de achttien motorische vaardigheden van de BVK voor kinderen met het syndroom van Down een specifieke ontwikkeling. Deze ontwikkeling is per vaardigheid gedefinieerd in ordinaal gerang-

schikte subniveaus. Deze subniveaus vormen gezamenlijk per vaardigheid een schaal en representeren een toenemend niveau van houdingsregulatie. Per schaal laat het omschreven motorische gedrag een toenemende moeilijkheidsgraad zien en vraagt het in toenemende mate om houdingsregulatie. Subniveau 1 is meer complex dan subniveau 0, 2 meer dan 1, 3 meer dan 2 enzovoort. Een belangrijke onderzoeksvraag met betrekking tot de construct-validiteit van de BVK is, of de subniveaus per testonderdeel daadwerkelijk in de veronderstelde volgorde liggen. Op basis hiervan is hypothese 2 geformuleerd: 'de in de subniveaus gedefinieerde motorische gedragingen representeren per testonderdeel een toenemend niveau van houdingsregulatie'.

### **5.1.5 Hypothese 3: samenhang tussen BVK-score en leeftijd**

Indien de BVK betrouwbaar en intern consistent blijkt en hypothese 1 en 2 worden bevestigd, dan is de samenhang tussen totaalscore en leeftijd van een kind een voor de hand liggend gegeven. Gezien de constructie van de test en de veronderstelde relatie met de motorische ontwikkeling ligt het in de verwachting dat de score op de BVK van een kind toeneemt met de leeftijd. Op basis van deze verwachting is hypothese 3 geformuleerd: 'de totaalscore van een kind op de BVK hangt positief samen met de leeftijd van dat kind'. Het ligt niet in de verwachting dat er ten aanzien van de BVK-score een verschil tussen de beide seksen wordt geconstateerd (Carr, 1970).

## **5.2 Methode**

### **5.2.1 Proefpersonen**

De proefpersonen zijn benaderd via de stichting Down's Syndroom te Wanneperveen. Het adressenbestand van de stichting kent 66 gezinnen in de regio's Gelderland, 't Gooi en de ijssemeerpolders met een kind met het syndroom van Down in de leeftijd van nul tot en met vier jaar. Van de 66 aangeschreven gezinnen zijn 52 positieve reacties ontvangen. Bij de selectie van de kinderen is gestreefd naar een onderzoeksgroep met een gelijkmatige verdeling voor wat betreft leeftijd. Uiteindelijk is de BVK in dit onderzoek afgenomen bij 42 thuiswonende proefpersonen met het syndroom van Down (16 meisjes, 26 jongens) van nul tot en met vier jaar oud met een gemiddelde leeftijd van 2.57 jaar en een standaarddeviatie van 15.96 (tabel 5.5).

groep	n	sekse		leeftijd		
		j	m	range	gemiddeld	SD
0	7	4	3	0 - 11	6.86	2.10
1	8	5	3	12 - 23	18.38	2.87
2	10	7	3	24 - 35	30.40	3.44
3	9	4	4	36 - 47	40.89	2.60
4	8	5	3	48 - 59	53.50	4.00
totaal	42	26	16	0 - 59	31.00	15.96

*Tabel 5.5 Proefpersonen. Vijf leeftijdsgroepen van twaalf maanden; aantal (n) per leeftijdsgroep en per sekse (j/m); leeftijd in maanden*

### 5.2.2 Statistische analyse

Om hypothese 1, 2 en 3 te kunnen toetsen is het van belang om een variabele te construeren waarmee het niveau van houdingsregulatie van testonderdelen, subniveaus per testonderdeel en van proefpersonen in een waarde kan worden uitgedrukt. Daartoe zijn de verkregen data geanalyseerd met het Partial Credit Model (PCM) (Wright & Masters, 1982; Wright & Linacre, 1992). Het PCM is een statistisch analyse-model dat deel uitmaakt van de groep van 'latent trait models' en is een afgeleide van het item-respons model van Rasch (1960). Een belangrijke kwaliteit van Rasch-modellen is, dat ze de ontwikkeling van meetschalen met een unidimensionele hiërarchische structuur vergemakkelijken. Een hiërarchische schaal bestaat uit een groep van samenhangende, opeenvolgende items die een toename vertonen in complexiteit. Het zich eigen kunnen maken van items van een lager niveau is voorwaarde voor succes op items van een hoger niveau. Wanneer het mogelijk is om empirisch verkregen data met een Rasch-model te analyseren is de gebruikte schaal unidimensionaal. Een met het PCM geconstrueerde variabele is statistisch gezien generiek; ze is te gebruiken om met de onderzoeksgroep vergelijkbare personen te classificeren. Waarden worden op intervalniveau verwerkt om proefpersonen en testonderdelen onderling te kunnen vergelijken en om standaardschattingfouten te kunnen

berekenen.

Met het PCM is het dus mogelijk om door analyse van de data van de proefpersonen uit de onderzoeksgroep een variabele te construeren waarmee 'niveau van houdingsregulatie' in een waarde kan worden uitgedrukt en waarmee vervolgens testonderdelen gewaardeerd en geordend kunnen worden. De verwachting in dit onderzoek is dat de achttien testonderdelen van de BVK, na plaatsing op 'niveau van houdingsregulatie', de vooronderstelde ordinale volgorde vertonen van gemakkelijk naar moeilijk (hypothese 1).

Daarnaast is het PCM geschikt om, aan de hand van prestaties van proefpersonen, testitems te analyseren die opgebouwd zijn uit opeenvolgende en met elkaar samenhangende (sub)niveaus van competentie (Masters, 1982). De opeenvolgende subniveaus van de BVK per testonderdeel worden geacht elk een indicatie te geven voor gedeeltelijk en toenemend succes op dat testonderdeel. Subniveaus per testonderdeel kunnen met behulp van de geconstrueerde variabele gewaardeerd worden en vervolgens op 'niveau van houdingsregulatie' ordinaal worden gerangschikt. De gehypothetiseerde volgorde van subniveaus per testonderdeel (hypothese 2) kan getoetst worden met behulp van het PCM.

Verondersteld wordt dat een voor wat betreft houdingsregulatie meer competente proefpersoon hoger scoort op de BVK dan een minder competente proefpersoon en dat deze competentie toeneemt met de leeftijd. De prestaties van een proefpersoon op de BVK leiden tot een totaal-score. De samenhang tussen BVK-score en leeftijd kan diensengevolge worden getoetst (hypothese 3).

Met het PCM kan per kind bepaald worden welk score-niveau van dat kind verwacht mag worden op een testonderdeel. Voor de constructie van de BVK is het van belang om na te gaan in welke mate een testonderdeel scores van proefpersonen oplevert die afwijken van deze verwachte score. Afwijkende scores kunnen met het PCM zichtbaar gemaakt worden met een 'goodness-of-fit' analyse. De mate van afwijken van scores van proefpersonen van verwachte scores wordt uitgedrukt in een gestandaardiseerd residu. Deze residuen worden voor elk testonderdeel herleid tot een fit-score. Het PCM maakt onderscheid tussen afwijkende scores binnen het meetbereik van een testonderdeel (infit) en afwijkende scores op de grens van dit bereik (outfit). Testonderdelen met een te hoge 'misfit' (norm:  $<-2$  en  $>+2$ ) kunnen nader worden geanalyseerd. De 'goodness of fit' analyse geeft inzicht in de unidimensionaliteit van de BVK.

Op identieke wijze kan met het PCM de in- en outfit van proefpersonen berekend worden. Proefpersonen met scores die afwijken van de verwachte scores worden voor verdere analyse aangeduid tezamen met de testonderdelen waarop deze scores zijn ontstaan. Analyse geeft inzicht in de homogeniteit van scores van proefpersonen op de

BVK.

Het computerprogramma 'Big Steps' (Wright & Linacre, 1992) is toegepast om hypothese 1 en 2 over schaalconstructie en ordinaliteit te toetsen. Een controle is uitgevoerd met het programma One-Parameter Logistic Model (OPLM; Verhelst, Glas & Verstralen, 1995). Het programmapakket SPSS is gebruikt om hypothese 3 over de samenhang tussen leeftijd en BVK-score te onderzoeken.

### 5.2.3 Procedure

De test is door één proefleider (fysiotherapeut) op zes verschillende locaties afgenomen onder gestandaardiseerde omstandigheden. Het testen van een kind duurde vijftien tot dertig minuten. Alle kinderen zijn in coöperatieve toestand getest. Elke test is volgens een standaardprocedure door één videomedewerker op video opgenomen. Elke videoband is door twee verschillende observatoren (fysiotherapeuten) onafhankelijk van elkaar gescoord (inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid). Na drie maanden zijn tien willekeurig gekozen tests opnieuw gewaardeerd (intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid).

Met betrekking tot de data-analyse doet zich in de ruwe scores een drietal problemen voor. Als eerste laten de scores van beide observatoren een aantal verschillen zien. Dataverwerking vraagt echter om eenduidige scores. Omdat op basis van de uiteindelijke eenduidige scores de ordinaliteit van testonderdelen en subniveaus wordt bepaald is door een derde observator op basis van de video-opnames uit de toegekende scores een keuze gemaakt.

Ten tweede blijkt het aantal proefpersonen te klein om op elk beschreven subniveau dekking door scores te verkrijgen. Het aantal subniveaus per testonderdeel varieert van vier tot negen. Besloten is om per testonderdeel de subniveaus in te delen in vier scorecategorieën (0, 1, 2 en 3) zodat  $18 \times 4 = 72$  mogelijke scorecategorieën ontstaan. Testonderdeel 10 (Houdingsregulatie tijdens zitten) kent bijvoorbeeld 6 subniveaus (tabel 5.3). De subniveaus 1, 2 en 3 zijn samengebracht in scorecategorie 1, de subniveaus 4 en 5 in scorecategorie 2, subniveau 6 staat voor scorecategorie 3.

Ten derde is een aantal scores niet ingevuld, niet elke BVK afname heeft geleid tot achttien scores. Niet-ingevulde scores doen zich in drie verschillende situaties voor. In de eerste plaats op hogere testonderdelen bij kinderen die de motorische competentie niet hebben om het gevraagde gedrag te laten zien. De niet-ingevulde scores betreffen hier 0-scores. In de tweede plaats bij kinderen van de peuterleeftijd die zelfstandig kunnen gaan zitten. Deze kinderen laten hun actuele ontwikkelingsgebied goed aflezen maar zijn onvoldoende coöperatief om testonderdelen in rugligging en in buikligging uit te voeren; ze gaan zitten. De niet-ingevulde scores zijn

in dit geval 3-scores. Illustratief is dat omrollen van rug- naar buikligging (testonderdeel 9) in dergelijke gevallen wel afgenomen kan worden (het kind gaat door naar zit) maar omrollen van buik- naar rugligging (testonderdeel 6) niet. In de derde plaats tenslotte zijn scores van kinderen, die zonder steun kunnen staan, lopen en gaan staan, niet ingevuld. De corresponderende testonderdelen met steun zijn niet afgenomen. Het betreft hier eveneens 3-scores.

Om data statistisch te kunnen verwerken dient elk proefpersoon een complete reeks van achttien scores te hebben. Niet-ingevulde scores zijn echter inherent aan het gebruik van meetinstrumenten waarmee een ontwikkelingsgebied met een bepaalde range wordt geëvalueerd. Bij afname van de BOS 2-30 (van der Meulen & Smrkovsky, 1983) is het gebruikelijk om het actuele ontwikkelingsgebied van een kind te bepalen en om vervolgens het ontwikkelingsgebied dat een kind gepasseerd is positief te waarderen. Hierbij wordt uitgegaan van het feit dat meer basale motorische vaardigheden integreren in meer complexe motorische vaardigheden. Opgemerkt moet worden dat, in tegenstelling tot de BVK, het hier een genormeerd meetinstrument betreft. Besloten is tot bepaling van het actuele ontwikkelingsgebied van een proefpersoon. Ontbrekende scores beneden dit gebied zijn met een 3-score aangevuld, ontbrekende scores boven dit gebied met een 0-score. Binnen het ontwikkelingsgebied zijn niet-ingevulde scores interpretatief aangevuld op basis van de motorische verrichtingen van het kind tijdens de BVK afname.

Aan de 42 proefpersonen zijn in totaal  $18 \times 42 = 756$  scores toe te kennen. Daarvan zijn er 516 (68,3%) door de observatoren op basis van het videomateriaal bepaald. Tweehonderdvier scores (27%) betreffen niet-ingevulde 0- en 3-scores buiten het actuele ontwikkelingsgebied. Zesendertig niet-ingevulde scores (4,7%) hebben geleid tot interpretatiescores binnen het ontwikkelingsgebied van een kind.

## 5.3 Resultaten

### 5.3.1 Betrouwbaarheid

De inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid (Cohen's kappa) van de achttien testonderdelen varieert van .61 tot 1.00. Buiten testonderdeel 3 (.61) zijn alle testonderdelen boven .71. Gemiddeld is Cohen's kappa .85. De per testonderdeel berekende intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid (Cohen's kappa) is gemiddeld .89. Cronbachs alpha is gemiddeld .94 (interne consistentie).

### 5.3.2 'Fit' analyse

Vervolgens is een 'goodness of fit' analyse uitgevoerd van de achttien testonderdelen. Tabel 5.6 rangschikt de testonderdelen op het

geschatte niveau van houdingsregulatie en geeft per testonderdeel de in- en outfitwaarde. Deze waarden blijken voor testonderdeel 1 extreem. De infit van de overige testonderdelen valt binnen de grens van het gestelde misfitcriterium -2 tot +2. De testonderdelen 7, 8, 6, 5 en 9 tonen te hoge outfitwaarden (5.1, 4.6, 2.8, 2.4 en 2.2). De bevindingen worden krachtig ondersteund door de resultaten van de analyse met het programma OPLM (Verhelst et al., 1995).

Testonderdeel (TO)	Waarde	Infit	Outfit
TO 18 Gaan staan zonder steun	2.78	-1.6	-0.9
TO 8 Extensie in buikligging	1.88	0.2	4.6
TO 17 Lopen zonder steun	1.75	-0.8	-1.0
TO 13 Tot zit komen	1.67	-0.9	-0.4
TO 16 Staan zonder steun	1.62	-0.5	-0.9
TO 14 Gaan staan met steun	0.64	-1.1	-1.4
TO 12 Staan met steun	0.45	-0.8	-1.2
TO 15 Lopen met steun	0.45	-0.2	-1.1
TO 7 Handensteun in buikligging	0.40	2.0	5.1
TO 11 Voortbewegen over de grond	-0.19	-0.6	-1.1
TO 10 Zitten	-0.43	-1.2	0.1
TO 9 Omrollen van rug naar buik	-0.49	1.2	2.2
TO 6 Omrollen van buik naar rug	-0.62	1.2	2.8
TO 3 Ellebogensteun in buikligging	-1.31	0.0	1.2
TO 4 Hoofd heffen in rugligging	-2.69	0.7	-0.4
TO 2 Uitreiken in rugligging	-2.86	-1.6	-0.7
TO 5 Benen heffen in rugligging	-3.04	-0.8	2.4
TO 1 Hoofd heffen in buikligging	-5.96	extreem	extreem

Tabel 5.6 Achttien testonderdelen gerangschikt op niveau van houdingsregulatie (waarde). Infit en outfit

Testonderdeel	Waarde	Outfit	Infit
T07 Handensteun in buikligging	.40	5.08	2.01
Score : pp 1-25:	0 0 0 2 2 1 2 2 2 2	3 2 2 2 1 3 1 2 2 2	2 2 3 2 1
Residu :	3 4 1 1 2	1	-1 -1 -1
Score : pp 26-42:	2 1 2 2 2 2 2 2 2 3	1 3 1 2 3 3 3	
Residu :	-1 -2 -1	-1 -3 -4 -2	
T08 Extensie in buikligging	1.88	4.62	.24
Score : pp 1-25:	0 0 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
Residu :	5 3 5 2 1 1 1 2	1 1 1 -1 1	-1 -1 1
Score : pp 26-42:	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 2 3 2 3	
Residu :	-1	-1 -1 1 1	
T06 Omrollen van buik naar rug	-.62	2.75	1.23
Score : pp 1-25:	1 0 0 1 0 3 3 3 3 0	2 2 3 2 2 3 3 1 3 2	3 3 3 3 3
Residu :	2	1 1 -1 -1	-1 -2
Score : pp 26-42:	3 3 3 3 2 3 2 2 3 3	3 2 3 3 1 3 3	
Residu :	-1 -1	-3 -6	
T05 Benen heffen in rugligging	-3.04	2.44	-.85
Score : pp 1-25:	1 3 2 3 2 3 3 3 3 2	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	3 3 2 3 3
Residu :	1	-1	-9
Score : pp 26-42:	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	
Residu :			
T09 Omrollen van rug naar buik	-.49	2.15	1.15
Score : pp 1-25:	0 0 0 0 0 3 3 3 3 0	2 2 3 2 2 3 3 1 3 2	3 3 3 3 3
Residu :	1 1 -1 -1	-1	-1 -2 1
Score : pp 26-42:	3 3 3 3 2 3 2 2 3 3	3 2 3 3 1 3 3	
Residu :	-1 -1	-3 -6	

Tabel 5.7 Testonderdelen met een outfit boven 2.0. Horizontaal de

categorale scores (score) van 42 proefpersonen (pp) per testonderdeel, verdeeld over twee regels (pp 1-25 en 26-42, rangschikking op leeftijd) met daaronder het bijbehorend residu. Bij elk testonderdeel wordt de waarde, de outfit en de infit gegeven

Tabel 5.7 geeft inzicht in het scoreverloop van de 42 proefpersonen op deze testonderdelen. Per testonderdeel staan horizontaal de categorale scores van 42 proefpersonen (score) verdeeld over twee regels (regel 1: proefpersoon 1 tot en met 25, regel 2: proefpersoon 26 tot en met 42). Onder de score staat de mate waarin deze afwijkt van de verwachte score (residu). Besloten is om de testonderdelen 1, 7 en 8 uit de BVK te verwijderen. Vervolgens zijn opnieuw de in- en outfit bepaald van de vijftien resterende testonderdelen. Naast de te hoge outfit van testonderdeel 6, 5 en 9 worden nu ook testonderdeel 3 gedeut (outfit: 3.3) en testonderdeel 18 (infit: -2.4). Besloten is de vijftien testonderdelen in de BVK te handhaven. Tabel 5.8 toont alle mogelijke BVK totaal-scores (0 tot 45 punten) met de bijbehorende waarden.

Score	Waarde	SD	Score	Waarde	SD	Score	Waarde	SD	Score	Waarde	SD
0	-5.96E	1.80	12	-1.53	.44	24	.28	.37	36	2.11	.42
1	-4.80	.98	13	-1.34	.43	25	.41	.37	37	2.30	.44
2	-4.13	.70	14	-1.16	.41	26	.55	.37	38	2.50	.45
3	-3.72	.59	15	-.99	.40	27	.69	.37	39	2.71	.47
4	-3.40	.53	16	-.84	.39	28	.83	.38	40	2.95	.50
5	-3.13	.50	17	-.68	.38	29	.98	.38	41	3.22	.54
6	-2.89	.49	18	-.54	.38	30	1.12	.39	42	3.55	.60
7	-2.65	.48	19	-.40	.37	31	1.28	.39	43	3.97	.71
8	-2.41	.48	20	-.26	.37	32	1.43	.40	44	4.65	.98
9	-2.18	.48	21	-.12	.37	33	1.60	.40	45	5.82E	1.79
10	-1.95	.47	22	.01	.36	34	1.76	.41			
11	-1.74	.46	23	.14	.36	35	1.93	.42			

Tabel 5.8 Variabele; BVK categorale totaal-score (15 testonderdelen), waarde (niveau van houdingsregulatie) en standaardschattingsfout (SE)

Op identieke wijze is een 'goodness of fit' analyse uitgevoerd van de proefpersonen. Twee van de 42 proefpersonen hebben een afwijkende outfit (9.9; 2.5), één persoon een afwijkende infit (2.3) en één persoon een afwijkende in- en outfit (2.3; 3.3). De scores van de overige 38 kinderen blijven binnen de grens van het gestelde misfitcriterium -2 tot +2.

### 5.3.3 Hypothese 1: volgorde van testonderdelen

De rangschikking van de vijftien resterende testonderdelen op niveau van houdingsregulatie (waarde) is af te lezen in tabel 5.9. De laagste waarde is genoteerd voor testonderdeel 5 (-3.16), de hoogste voor testonderdeel 18 (3.34). Ook deze bevindingen worden ondersteund door de resultaten van de analyse met het programma OPLM (Verhelst et al., 1995).



Testonderdeel (TO)	Waarde	Infit	Outfit
TO 18 Gaan staan zonder steun	3.34	-2.4	-0.5
TO 17 Lopen zonder steun	2.20	-1.4	-1.0
TO 13 Tot zit komen	2.10	1.5	1.2
TO 16 Staan zonder steun	2.05	-0.9	-0.8
TO 14 Gaan staan met steun	0.86	-1.4	-1.4
TO 12 Staan met steun	0.63	-0.8	-0.7
TO 15 Lopen met steun	0.63	-0.6	-1.2
TO 11 Voortbewegen over de grond	-0.10	-0.5	-0.8
TO 10 Zitten	-0.36	-1.0	2.0
TO 9 Omrollen van rug naar buik	-0.43	1.7	2.6
TO 6 Omrollen van buik naar rug	-0.58	1.8	3.3
TO 3 Ellebogensteun in buikligging	-1.36	0.5	3.3
TO 4 Hoofd heffen in rugligging	-2.82	1.0	-0.2
TO 2 Uitreiken in rugligging	-2.98	-1.9	-0.4
TO 5 Benen heffen in rugligging	-3.16	-0.9	3.9

*Tabel 5.9 Vijftien testonderdelen gerangschikt op niveau van houdingsregulatie (waarde). Infit en outfit*

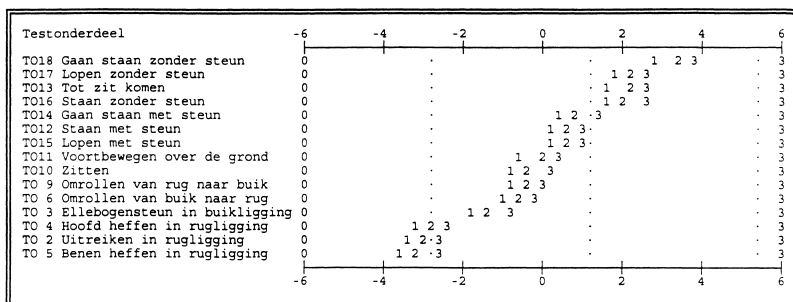
Om de gemiddelde waarde van de gedefinieerde groepen van testonderdelen te berekenen is gebruik gemaakt van de waarden uit tabel 5.9, dat wil zeggen nadat de testonderdelen 1, 7 en 8 uit de BVK zijn verwijderd. De definiëring van groepen zoals vastgelegd is hieraan eveneens aangepast. De gemiddelde waarde (niveau van houdingsregulatie) per groep staat in tabel 5.10.

Gedefiniëerde groepen van testonderdelen	Gemiddelde waarde
Groep A (TO2, TO3, TO4, TO5)	-2.58
Groep B (TO6, TO9, TO10, TO11, TO13)	0.13
Groep C (TO12, TO14, TO15)	0.71
Groep D (TO16, TO17, TO18)	2.53

*Tabel 5.10 Gemiddelde waarde (niveau van houdingsregulatie) per gedefiniëerde groep testonderdelen (TO)*

### 5.3.4 Hypothese 2: volgorde van subniveaus per testonderdeel

In tabel 5.11 wordt grafisch het door het PCM geschatte benodigde niveau aan houdingsregulatie per scorecategorie (gecategoriseerde subniveaus) weergegeven. Verticaal in de tabel staan van boven naar beneden de vijftien resterende testonderdelen op rij in afnemende moeilijkheidsvolgorde. Horizontaal staat de logaritmische schaal van de variabele (niveau van houdingsregulatie). De tabel toont het niveau van houdingsregulatie dat nodig is voor motorisch gedrag dat omschreven staat in de scorecategorieën 0, 1, 2 en 3. Uit de tabel is de onderlinge rangschikking van gecategoriseerde subniveaus op niveau van houdingsregulatie per testonderdeel af te lezen. De gecategoriseerde subniveaus van alle vijftien testonderdelen kennen een volgorde van 0, 1, 2, 3.



Tabel 5.11 Per testonderdeel (verticaal) de rangschikking op niveau van houdingsregulatie van de categorale score's 0, 1, 2 en 3 langs de variabele (horizontaal. Tussen '0' en '1' is categorale score 0, tussen '1' en '2' is categorale score 1, tussen '2' en '3' is categorale score 2, tussen '3' en '3' is categorale score 3

### 5.3.5 Hypothese 3: samenhang tussen BVK-score en leeftijd

Als eerste is de product-moment correlatie-coëfficiënt berekend voor leeftijd en BVK-totaalscore (niveau van houdingsregulatie). Tussen leeftijd en BVK-score blijkt een significante samenhang te bestaan ( $r=.81$ ,  $p<.001$ ).

Vervolgens is het onderscheidend vermogen van de BVK onderzocht (variantie-analyse). Hiertoe zijn de proefpersonen onderverdeeld in vier leeftijdsgroepen (zie tabel 5.5; groep 0: nul tot en met elf maanden, groep 1: twaalf tot en met 23 maanden, groep 2: 24 tot en met 35 maanden, groep 3: 36 tot en met 47 maanden, groep 5: 48 tot en met 59 maanden). Samengevat: de BVK maakt statistisch significant onderscheid ( $p<.05$ ) tussen de groep kinderen van nul tot één jaar oud, de groep kinderen van één tot twee jaar oud en de groep kinderen van twee tot drie jaar oud. De leeftijdsgroepen drie tot vier jaar en vier tot vijf jaar worden eveneens onderscheiden; dit verschil is echter niet significant.

Tenslotte is de samenhang tussen het niveau van houdingsregulatie en sekse onderzocht (t-test). Er blijkt geen statistisch significant verschil tussen jongens en meisjes te bestaan voor wat betreft houdingsregulatie.

## 5.4 Beschouwing

Bij de gebruikte methode van onderzoek is een aantal kanttekeningen te plaatsen. Ten eerste zijn de observaties uitgevoerd door fysiotherapeuten die direct bij de ontwikkeling van de BVK betrokken zijn

geweest. Daarnaast is de onderzoeksgroep relatief klein. Dat maakt dat resultaten met voorzichtigheid geïnterpreteerd moeten worden. Het belangrijkste punt van discussie betreft echter het feit dat voor analyse met het PCM aanvulling van niet-ingevulde scores noodzakelijk is geweest. Door aanvulling van scores kan de fit van testonderdelen worden bevorderd. Daarom zijn zowel de resultaten van de fit analyse als ook de ordinaliteit van de testonderdelen gecontroleerd met behulp van het analyse programma OPLM (Verhelst et al., 1995). Kenmerkend voor dit programma is dat het om kan gaan met niet-ingevulde scores. Hierbij is het dus niet noodzakelijk om over complete scorereeksen van de proefpersonen te beschikken. De met het PCM uitgevoerde fit analyse en de gevonden rangschikking van testonderdelen worden krachtig ondersteund door de resultaten van de analyse met OPLM. Omdat OPLM-analyse geen bruikbare gegevens oplevert over de ordinaliteit van de scorecategorieën per testonderdeel (hypothese 2) is besloten tot verdere analyse met het PCM.

Een protocol voor de aanvulling van niet-ingevulde scores dient aan de testhandleiding te worden toegevoegd.

#### **5.4.1 Betrouwbaarheid**

Kappa's van .70 en hoger gelden als indicatie voor een goede betrouwbaarheid. De bepaling van de inter- en intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid geeft aan dat de systematiek van afname van de BVK en het waarden van motorisch gedrag aan de hand van de sub-niveaus een goede betrouwbaarheid kent. De gevonden kappawaarde (inter) is hoger dan de kappawaarde van het voorafgaande proefonderzoek (.82) (Lautenslager et al., 1996b).

De aandacht gaat specifiek uit naar de kappawaarden van de testonderdelen 2 en 15 omdat deze in het voorafgaande proefonderzoek te laag waren (respectievelijk .54 en .22) (Lautenslager, 1996b). Naar aanleiding hiervan is de testhandleiding van de testonderdelen 2 en 15 aangepast, met goede waarden als gevolg. De kappawaarde van testonderdeel 3 is met .61 relatief wat lager. Omdat in het pilotonderzoek een kappawaarde is genoteerd van .77 worden hier voornamelijk geen consequenties aan verbonden.

Het is van wezenlijk belang dat de BVK-testonderdelen unidimensioneel de variabele 'niveau van houdingsregulatie' meten en homogeen bijdragen aan de uiteindelijke BVK-totaalscore. Cronbachs alpha is bepaald om dit na te gaan. Bij een waarde hoger dan .85 is sprake van een goede interne consistentie. Gezien de hoge alfa-waarden (gemiddeld .94) kan worden geconcludeerd dat de achttien testonderdelen een goede samenhang kennen en homogeen bijdragen aan de BVK-totaalscore.



#### 5.4.2 'Fit' analyse

'Goodness of fit' analyse levert voor testonderdeel 1 een extreme in- en outfit op. Elke proefpersoon scoort maximaal. Mogelijk dat jongere of minder competente kinderen scoredifferentiatie zullen laten zien. Testonderdeel 1 draagt niet bij aan differentiatie tussen proefpersonen en wordt derhalve uit de BVK verwijderd. De overige testonderdelen laten een goede infit zien. Alle testonderdelen meten 'niveau van houdingsregulatie' binnen hun meetbereik unidimensioneel. De unidimensionaliteit van de BVK wordt hierdoor onderstreept.

Vijf testonderdelen kennen afwijkende scores die zich voordoen in de begrenzing van het meetbereik (outfit). Outfitwaarden zijn gevoelig voor toevalligheden die optreden tijdens testen of scores en zijn van minder importantie dan infitwaarden. Tabel 5.7 toont dat bij de testonderdelen 6 en 9 (omrollen van buik- naar rugligging; omrollen van rug- naar buikligging) de scores van de proefpersonen 36 en 40 sterk bepalend zijn voor de te hoge outfitwaarde. Beide kinderen scoren lager dan het PCM van hen verwacht en geven daarmee blijk van onvoldoende romprotatie. Dit leidt tot hoge residuen en, mede ook door de relatief kleine onderzoeksgroep, tot een outfit buiten de grens van het gestelde misfitcriterium -2 tot 2. De scores vestigen de aandacht op de betreffende proefpersonen. Omdat een beperkte rompmotoriek kenmerkend voor kinderen met het syndroom van Down en gezien het niveau van de outfitwaarden (2.75 en 2.15) blijven de testonderdelen gehandhaafd.

De scores van de 42 proefpersonen op testonderdeel 5 (benen heffen in rugligging) geven vrijwel perfecte outfitwaarden (tabel 5.7). Alleen de score van proefpersoon 23 wijkt sterk af van de geschatte waarde (residu: -9). Vanwege de kleine onderzoeksgroep brengt dit gegeven de outfit op 2.44. Mede gezien de in de vorige alinea genoemde argumenten geeft dit onvoldoende aanleiding om het testonderdeel te verwijderen.

De testonderdelen 7 en 8 laten een grote groep proefpersonen zien (respectievelijk zestien en 23 kinderen) met afwijkende scores. Op testonderdeel 7 (handensteun in buikligging) wordt lager gescoord dan door het PCM wordt verwacht. Met name scorecategorie 3 (handensteun in buikligging en uitreiken met één arm) komt weinig voor. Tijdens afname van de BVK blijkt dit prestatieniveau voor kinderen erg moeilijk. Relatief vergt het veel kracht en stabiliteit van romp en schoudergordel, vraagt het om doorzettingsvermogen en daarmee om coöperatief gedrag. Naast houdingsregulatie lijken andere aspecten hierbij een rol spelen. Testonderdeel 7 wordt ook verwijderd uit de BVK.

Op testonderdeel 8 (extensie in buikligging) scoren 23 van de 42 kinderen afwijkend (tabel 5.7). Ook hierbij ontbreken de hogere scores. Het in buikligging strekken van de romp en de heupen en

uitreiken met twee armen is blijkbaar moeilijk. Aspecten als kracht en coöperatie spelen vermoedelijk een rol. Verder is elk testonderdeel zodanig geconstrueerd dat het gevraagde motorisch gedrag een intentioneel en willekeurig karakter heeft. Kinderen worden uitgelokt om intentionele en functionele motoriek te tonen. Het strekken van armen, romp en heupen wordt echter met name bij jonge kinderen waargenomen als uiting van een zich ontwikkelende extensie maar niet zozeer als intentioneel motorisch gedrag.

Dit wordt geïllustreerd door motorisch gedrag, waargenomen tijdens testen van de Landau reactie (extensie in zweefhouding). Uit onderzoek (Cowie, 1970) is bekend dat kinderen met het syndroom van Down in het eerste levensjaar hierbij afwijkend gedrag laten zien in de zin van onvoldoende extensieontwikkeling van romp, armen en benen. Jonge kinderen zijn mogelijk onvoldoende in staat om in te gaan op testonderdeel 8. Voor oudere kinderen daarentegen is het een relatief zwaar testonderdeel maar ontbreekt met name ook de zingeving van het gevraagde gedrag in relatie tot de aangeboden situatie. Testonderdeel 8 wordt verwijderd uit de BVK, vijftien testonderdelen resteren.

Fit-analyse van de resterende vijftien testonderdelen (tabel 5.9) vestigt nu ook de aandacht op testonderdeel 3 (ellebogensteun in buikligging). Nadere analyse leert dat de te hoge outfit voor rekening komt van proefpersoon 39. Dit motorisch gezien hoog-competente kind weigert het laag-competente testonderdeel 3 en bepaalt daarmee sterk de outfit. Opvallend is dat testonderdeel 18 nu een infitwaarde heeft van -2.4 (tabel 5.9). Door de verwijdering van de relatief moeilijke testonderdelen 7 en 8 blijken de relatief hoge categorale 3 scores van proefpersoon 38 en 39 meer benadrukt te worden.

De afwijkende fitwaarden van vijftien testonderdelen zijn afdoende te verklaren. Feit is dat het misfitcriterium -2 tot +2 scherp ligt en dat een afwijkende outfit relatief van minder importantie is. De resultaten bevestigen de unidimensionaliteit van de testonderdelen. Besloten wordt om de vijftien testonderdelen in de BVK te handhaven.

Fit-analyse van proefpersonen toont slechts vier kinderen met afwijkende scores. Kinderen scoren evenwichtig, het motorisch gedrag wordt met de BVK homogeen in kaart gebracht.

#### **5.4.3 Hypothese 1: volgorde van testonderdelen**

In de onderlinge rangschikking op competentie van de vijftien testonderdelen (tabel 5.9) tekent zich van beneden naar boven als eerste een groep af met de testonderdelen 5, 2, 4 en 3. De groep representeert de ontwikkeling van motorische vaardigheden in een horizontale uitgangshouding tijdens de vroege ontwikkeling. De tweede groep testonderdelen (6, 9, 10, 11) staat voor de ingangzetting van de ontwikkeling van gedissocieerde motoriek tegen de

zwaartekracht in. Hierbij speelt de ontwikkeling van rompdissociatie en -stabiliteit een rol. De derde groep (15, 12, 14) staat voor de ontwikkeling van staan en lopen met steun, groep vier (16, 17 en 18) heeft betrekking op staan en lopen zonder steun. Ten opzichte van elkaar liggen de groepen in een volgorde die correspondeert met de normale motorische ontwikkeling. Zoals voorondersteld, is de gemiddelde waarde (niveau van houdingsregulatie) van groep A kleiner dan van groep B, van groep B kleiner dan van groep C en van groep C kleiner dan van groep D (tabel 5.10).

De vijftien testonderdelen liggen niet exact in de volgorde zoals op basis van de literatuur (motorische mijlpalen van gezonde kinderen) wordt verwacht. Dit kan te maken hebben met het verschil tussen een motorische mijlpaal (ontwikkelingsmoment) en een testonderdeel (ontwikkelingsperiode). Mogelijk ook toont zich hier het specifieke karakter van de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down.

Binnen de eerste groep vragen testonderdelen in buikligging een hogere competentie dan in rugligging (tabel 5.9). Dit strookt met de literatuur. Kinderen met het syndroom van Down hebben problemen met de ontwikkeling van het strekken van de romp en daarmee met rompmotoriek (Lydic & Steele, 1979; Haley, 1987). Dit wordt eveneens zichtbaar in de hoge positionering van testonderdeel 13 (tot zit komen) (tabel 5.9). Met name de maximale score hiervan is illustratief voor het ter beschikking hebben van vaardige rompmotoriek. Staan met steun en lopen met steun (testonderdeel 12 en 15) worden op hetzelfde niveau ingeschat (tabel 5.9). De ontwikkeling van staan met steun wordt natuurlijk eerder verwacht. Mogelijk heeft dit te maken met het maximale niveau dat beschreven staat voor 'staan met steun'. Het kind brengt hierbij zijwaarts gewicht over naar één been, terwijl het de romp en het steunbeen gedissocieerd en gecontroleerd beweegt. Feitelijk zijn dit belangrijke voorwaarden om met succes gesteund te kunnen lopen.

Resumerend wordt hypothese 1 door de resultaten bevestigd. Omdat de rangschikking van de groepen testonderdelen A tot en met D is zoals voorondersteld wordt de construct-validiteit van de BVK onderschreven.

#### **5.4.4 Hypothese 2: volgorde van subniveaus per testonderdeel**

Een belangrijke vraag is of de gecategoriseerde subniveaus per testonderdeel daadwerkelijk in de veronderstelde volgorde 0, 1, 2 en 3 liggen. Tabel 5.11 toont het niveau van houdingsregulatie dat nodig is voor motorisch gedrag dat omschreven staat in de subniveaus (gecategoriseerd; 0, 1, 2, 3) en maakt daarmee de onderlinge rangschikking zichtbaar.

De subniveaus (gecategoriseerd) van alle vijftien testonderdelen blijken in de veronderstelde volgorde te liggen en worden allemaal weergegeven. Dat zou anders zijn als bijvoorbeeld het motorisch gedrag dat leidt tot de categorale score 3 van testonderdeel 5 (benen heffen in rugligging) een lager niveau van competentie vraagt dan gedrag dat gewaardeerd wordt met de categorale score 2. In dat geval zal horizontaal van links naar rechts de volgorde 1, 3, 2 worden weergegeven. Wanneer een bepaalde categorale score niet wordt weergegeven in de tabel betekent dit dat de desbetreffende score nooit als meest waarschijnlijke respons geldt.

Hypothese 2 wordt door dit resultaat bevestigd, de construct-validiteit van de BVK wordt onderschreven. De gecategoriseerde subniveaus liggen in de veronderstelde volgorde en kennen elk een bepaalde mate van waarschijnlijkheid van voorkomen.

#### **5.4.5 Hypothese 3: samenhang tussen BVK-score en leeftijd**

De bevestiging van hypothese 1 en 2 leidt tot toetsing van hypothese 3 (samenhang leeftijd en BVK-score). Er blijkt een sterke samenhang te bestaan tussen leeftijd en niveau van houdingsregulatie. Hypothese 3 wordt bevestigd, de BVK registreert motorische ontwikkeling.

Het instrument blijkt geschikt om te differentiëren tussen kinderen met het syndroom van Down van nul tot drie jaar. Kinderen van drie en vier jaar worden ook onderscheiden maar dit onderscheid is statistisch niet significant. De reden ligt in de begrenzing van het meetbereik van de BVK. Vanaf drie jaar worden de vijftien testonderdelen door meer en meer kinderen beheerst. Kinderen laten in toenemende mate een complete scorereeks zien. Voor laag-competente kinderen van drie en vier jaar blijft afname van de BVK zinvol. De onderzoeksgroep toont, in overeenstemming met eerdere resultaten van Carr (1970), geen significant verschil in BVK-score tussen jongens en meisjes.

## **5.5 Conclusies**

Geconcludeerd kan worden dat de BVK een hoge mate van betrouwbaarheid kent. De testonderdelen dragen homogeen bij aan het tot stand komen van de totaalscore. 'Goodness of fit' analyse toont aan dat de veronderstelde variabele unidimensioneel gemeten wordt en dat kinderen met het syndroom van Down homogeen presteren op de BVK.

De drie hypothesen worden bevestigd. In de rangschikking van testonderdelen op niveau van houdingsregulatie tekent zich de vooronderstelde volgorde af. De veronderstelde volgorde van schaalstappen per testonderdeel wordt bevestigd. Tevens bestaat een significante samenhang tussen leeftijd en BVK-score. De construct-



validiteit van het meetinstrument wordt onderschreven, het onderliggend theoretisch kader wordt ondersteund.

De BVK is een meetinstrument waarmee het niveau van houdingsregulatie van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down in de leeftijd van nul tot drie kan worden geregistreerd. Uit de klinisch verkregen data is met het PCM een motorische variabele geconstrueerd waarmee zowel kinderen als testonderdelen ingeschaald kunnen worden. Met behulp van de BVK blijkt het mogelijk verschillen in het motorisch presteren van kinderen met het syndroom van Down van nul tot drie jaar vast te stellen. BVK-afname bij oudere kinderen met het syndroom van Down is zinvol zolang de kinderen motorisch gezien binnen het meetbereik van de test vallen. Verder onderzoek naar aspecten van validiteit wordt aanbevolen.

## 5.6 Samenvatting

Ondanks evidente problematiek in de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down staat het positieve effect van motorische interventie niet vast. Een belangrijke reden hiervoor is het ontbreken van een specifiek motorisch meetinstrument. Om hieraan tegemoet te komen is de test 'Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down' (BVK) ontwikkeld (zie bijlage 1). De BVK meet de prestaties van kinderen met het syndroom van Down op vijftien basis-motorische vaardigheden. De vijftien vaardigheden staan in ontwikkelingsvolgorde en vormen een ordinale schaal. Elk van de vaardigheden kent een specifieke ontwikkeling. Per vaardigheid is deze ontwikkeling beschreven in gedefinieerde subniveaus. De subniveaus staan in een ontwikkelingsvolgorde en vormen eveneens een ordinale schaal.

Met de BVK is psychometrisch onderzoek uitgevoerd. Met het onderzoek wordt de constructie van een unidimensionele variabele beoogd waarmee het niveau van houdingsregulatie in de periode van ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van een kind met het syndroom van Down kan worden gemeten. Tevens is het instrument onderzocht op aspecten van betrouwbaarheid en construct-validiteit. De BVK is afgenomen bij 42 thuiswonende proefpersonen met het syndroom van Down van nul tot en met vier jaar met een gemiddelde leeftijd van twee jaar en zeven maanden. De test is onder standaard condities afgenomen volgens vaste procedures en op video opgenomen. Elke videoband is door twee observatoren onafhankelijk van elkaar beoordeeld (inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid). Na drie maanden zijn tien willekeurig gekozen tests opnieuw gewaardeerd

(intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid). De data zijn geanalyseerd met behulp van het Partial Credit Model van Wright en Linacre (1992). Daarnaast is gebruik gemaakt van SPSS.

De BVK kent een hoge mate van inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid (Cohen's kappa), respectievelijk .85 en .89; Cronbachs alpha is .94. In de rangschikking van testonderdelen op het niveau van houdingsregulatie tekent zich de vooronderstelde volgorde af. De veronderstelde volgorde van schaalstappen per testonderdeel wordt eveneens bevestigd. Tevens bestaat een significante samenhang tussen leeftijd en BVK-score ( $r=.81$ ;  $p<.001$ ).

Uit het onderzoek blijkt dat de BVK een meetinstrument is waarmee het niveau van houdingsregulatie van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down in de leeftijd van nul tot drie jaar kan worden geregistreerd. De test kan gebruikt worden bij onderzoek naar het effect van fysiotherapie op de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down.

## 5.7 Literatuur

- Carr, J. (1970). Mental and motor development in young mongol children. *Journal of Mental Deficiency Research*, 14, 205-220.
- Cowie, V.A. (1970). *A study of the early development of mongols*. Oxford: Pergamon Press Ltd.
- Connolly, B.H. & Michael, B.T. (1986). Performance of retarded children, with and without Down syndrome, on the Bruininks Oseretsky test of motor proficiency. *Physical Therapy*, 66, 344-348.
- Cunningham, C.C. (1982). *Down's syndrome: An introduction for parents*. London: Souvenir Press.
- Davis, W.E. & Scott Kelso, J.A. (1982). Analysis of invariant characteristics in the motor control of Down's syndrome and normal subjects. *Journal of Motor Behavior*, 14, 194-212.
- Dyer, S., Gunn, P., Rauh, H. & Berry, P. (1990). Motor development in Down syndrome children: an analysis of the motor scale of the Bayley Scales of Infant Development. In A. Vermeer (Ed.), *Motor Development, Adapted Physical Activity and Mental Retardation* (pp. 7-20). Basel: Karger AG.
- Flehmig, I. (1982). *Normale ontwikkeling van de zuigeling en haar afwijkingen*. Lochem-Poperinge: Uitgeversmaatschappij de Tijdstroom.
- Gallahue, D.L. & Ozmun, J.C. (1998). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults*. Boston: McGraw Hill.
- Haley, S.M. (1987). Sequence of development of postural reactions by infants with Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 29, 674-679.
- Lautelager, P.E.M. (1991). Syndroom van Down; motoriek in ontwikkeling. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 101, 260-269.
- Lautelager, P.E.M. (1995). Motor development in young children with Down syndrome. In A. Vermeer & W.E. Davis (Eds.), *Physical and motor development in mental retardation* (pp. 75-97). Basel: Karger AG.
- Lautelager, P.E.M., Pennings, A.H., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1996b). Motorische basis-vaardigheden bij kinderen met het syndroom van Down: de ontwikkeling van een meetinstrument. *Bewegen & Hulpverlening*, 13, 40-52, 65, 67.
- Lautelager, P.E.M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1994). Houdingsregulatie stoornissen bij kinderen met het syndroom van Down; een literatuurstudie. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 104, 160-169.

## 6 Het effect van fysiotherapie op de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down<sup>1</sup>

Kinderen met het syndroom van Down hebben beperkingen in de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden (Lauteslager, 1991; 1995). Ouders doen hiervoor in toenemende mate een beroep op ondersteuning van een fysiotherapeut (van der Kleij, Hoekman, Retel & van der Velden, 1994). Tot nog toe laat onderzoek naar het effect van interventie op die motorische ontwikkeling geen eensluidend en definitief resultaat zien. Uitgevoerde studies vertonen echter lacunes op het gebied van theorievorming en van effectmeting (Lauteslager, Vermeer & Helders, 1995; 1996). Recent is door Lauteslager, Vermeer en Helders (1994; 1998) het theoretisch kader 'Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie' geformuleerd waarmee de manifeste motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down tijdens de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden inzichtelijk wordt gemaakt. Gesteld wordt dat voorwaardelijke elementen op het gebied van houdingsregulatie, zoals gewrichtsstabiliteit en evenwicht, onvoldoende doelmatig zijn waardoor de ontwikkeling van motorische vaardigheden op een daaraan aangepaste wijze verloopt. Op basis van dit denkmodel is, specifiek voor deze doelgroep, een op de problematiek toegesneden fysiotherapeutisch behandelingskader ontwikkeld (bijlage 2: 'Fysiotherapie voor jonge kinderen met het syndroom van Down'; Lauteslager, 1996). De voorwaardelijke elementen op het gebied van houdingsregulatie kunnen hiermee door gerichte oefen therapie worden gestimuleerd.

Uit de literatuur blijkt dat in effectmeting van motorische interventie bij kinderen met het syndroom van Down niet is voorzien (Lauteslager et al., 1995; 1996). Verschillende onderzoekers concluderen dat hiervoor een specifiek motorisch meetinstrument ontwikkeld zou moeten

---

<sup>1</sup> gebaseerd op

Lauteslager P.E.M., Vermeer A., Helders P.J.M., Hart H. 't & Klugkist I.G. Het effect van fysiotherapie op de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down (aangeboden voor publicatie).

Lauteslager P.E.M, Vermeer A., Helders P.J.M., Hart H. 't & Klugkist I.G. The effect of physiotherapy on the development of basic motor skills of children with Down syndrome (submitted for publication).

worden (Harris, 1981a; 1981b; Sharav & Shlomo, 1986). Recent is daarom de test 'Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down' (BVK) ontwikkeld (bijlage 1; Louteslager, 1997; Louteslager, Pennings, Vermeer & Helders, 1996; Louteslager, Pennings, Vermeer, Helders & 't Hart, 1998). De BVK meet het niveau van houdingsregulatie van vijftien basis-motorische vaardigheden en maakt het mogelijk om het motorische niveau van kinderen met het syndroom van Down van nul tot drie jaar te registreren. Met de probleem-specifieke fysiotherapie is effectonderzoek gedaan bij 22 jonge kinderen met het syndroom van Down met een intakeleeftijd van drie tot elf maanden. De effectmeting is gedaan met de BVK. Omdat een samenhang wordt verondersteld tussen de motorische en de mentale ontwikkeling van kinderen (Griffith, 1976; Henderson, 1985; Touwen, 1989) wordt voor de interpretatie van de resultaten tevens de mentale schaal van de 'Bayley ontwikkelings-schalen' (BOS 2-30; van der Meulen & Smrkovsky, 1983) afgenomen. Doel van het onderzoek is om de samenhang te onderzoeken tussen de aangeboden behandeling en de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden. Het onderzoek is op ethische aspecten beoordeeld door de Projectgroep Wetenschappelijk Onderzoek van de 's Heeren Loo Zorggroep. In dit hoofdstuk worden de methode van onderzoek en de resultaten van het onderzoek gepresenteerd.

Het onderzoek kent een quasi-experimenteel onderzoeksdesign (enkelvoudige tijdreeks), elk kind wordt periodiek behandeld (Baarda & de Goede, 1990). Door daarnaast periodes zonder interventie te introduceren wordt het mogelijk om per kind de motorische ontwikkeling te vergelijken tussen behandelperiodes en rustperiodes. De verwachting is dat in de periodes dat kinderen fysiotherapeutisch worden behandeld de motorische ontwikkeling sneller verloopt dan in periodes zonder behandeling.

Er is besloten tot een quasi-experimenteel onderzoeksdesign, omdat tot nog toe uitgevoerd effectonderzoek problemen heeft gekend met het samenstellen van controlegroepen in het kader van zuiver experimenteel onderzoek (Louteslager et al., 1995; 1996). Ten eerste blijkt dat vanuit ethische overwegingen weerstand bestaat tegen het onthouden van interventie aan een controlegroep. Onderzoekers hebben daarom gekozen voor het gebruik van ontwikkelingsnormen van kinderen met het syndroom van Down. Gestandaardiseerde normen voor de motorische ontwikkeling van deze kinderen zijn echter niet beschikbaar (Gibson & Fields, 1984). Een eventueel therapeutisch alternatief voor de controlegroep, dat aansluit bij de problemen in de motorische ontwikkeling, ontbreekt eveneens. Ten tweede wordt aangegeven dat de complexiteit van de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down een rol

speelt. Factoren zoals de mate van hypotonie, individuele variatie in tonusverdeling, het mentale niveau, sociale achtergrond en algemene gezondheidsproblemen (bijvoorbeeld hartafwijkingen en ademhalingsstoornissen) zorgen voor een veelvoud aan variabelen. Die kunnen van invloed zijn op de aard en de ontwikkeling van de motorische beperkingen van het kind met het syndroom van Down (Block, 1991). Harris (1980) raadt daarom zuiver experimenteel onderzoek af vanwege de onvergelykbaarheid van proefpersonen. Zij pleit voor het gebruik van een quasi-experimenteel onderzoeksdesign. Een enkelvoudige tijdreeks biedt de mogelijkheid om iedere proefpersoon te behandelen en zijn eigen controle te laten zijn. Herhaalde metingen per proefpersoon, gecontroleerde manipulatie van de experimentele variabele en controle op mogelijk externe factoren zijn hierbij essentieel.

## **6.1 Methode**

### **6.1.1 Proefpersonen**

Voor de werving van de proefpersonen en van de behandelend fysiotherapeuten zijn alle bevoegde kinderfysiotherapeuten uit het register van de Nederlandse Vereniging voor Fysiotherapie in de Kinder- en Jeugdgezondheidszorg aangeschreven (n=960). Van hen lieten 164 kinderfysiotherapeuten weten bereid te zijn tot deelname aan het onderzoek indien een kind met het syndroom van Down in de gevraagde leeftijd van drie tot elf maanden in hun praktijk zou worden aangemeld. In een periode van vier maanden zijn vervolgens 26 kinderen ingebracht. Hiervan zijn 22 kinderen daadwerkelijk in het onderzoek betrokken. Deelnemende kinderen zijn geselecteerd op leeftijd (drie tot en met elf maanden) en op het feit dat voorafgaand aan de intake geen fysiotherapeutische behandeling van het kind heeft plaatsgevonden. Tevens is ingeschat of kinderen gedurende veertien maanden volgens het onderzoeksprotocol zouden kunnen deelnemen en niet op basis van bijvoorbeeld gezondheidscomplicaties (hartoperatie) voortijdig zouden moeten stoppen. Daarnaast is gestreefd naar een evenwichtige verdeling voor wat betreft de beide seksen. Vier van de 22 kinderen hebben hun deelname aan het onderzoek voortijdig moeten beëindigen. Bij twee kinderen liggen hier medische factoren aan ten grondslag (hartoperatie, leukemie) en bij twee kinderen sociale factoren (gezinsomstandigheden). De resterende achttien kinderen hebben bij de intake een leeftijd van negen tot zevenenveertig weken (gecorrigeerd vanaf vier weken te vroeg geboren; gemiddeld 26,3 weken, standaard deviatie 13,1 weken), zijn allen thuiswonend en wonen verspreid in Nederland (Noord-Holland, Zuid-Holland, Brabant, Overijssel en Gelderland). De intake gegevens

van de achttien kinderen staan vermeld in tabel 6.1. Ouders hebben schriftelijk hun instemming met het onderzoek gegeven (informed consent).

Geslacht	9 jongens	9 meisjes
Leeftijd in weken (chronologisch)	range gemiddeld standaarddeviatie	13 tot 47 weken 27,2 weken 12,9 weken
Leeftijd in weken (gecorrigeerd)	range gemiddeld standaarddeviatie	9 tot 47 weken 26,3 weken 13,1 weken
opleidingsniveau ouders	LBO, basisonderwijs MBO, voortgezet onderwijs HBO, WO	n= 2 n= 9 n= 7
gezinsgrootte	3 gezinsleden 4 gezinsleden 5 gezinsleden 6 gezinsleden	n= 8 n= 7 n= 2 n= 1
gezondheid	syndroom van Down vroeggeboorte, meer dan 4 weken congenitaal hartdefect respiratoire stoornis maag/darm stoornis schildklierfunctie stoornis gehoorstoornis visusstoornis	n=18 n= 3 n= 4 n= 1 n= 3 n= 1 n= 1 n= 1
BVK-intake niveau (maximaal 45)	range gemiddeld standaarddeviatie	3 tot 17 7,8 4,0
BOS 2-30 intake niveau in maanden	range gemiddeld standaarddeviatie	2,5 tot 10,5 5,2 2,3

Tabel 6.1 Intake gegevens van 18 proefpersonen

### 6.1.2 Meetinstrumenten

De test 'Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down' (BVK) is specifiek voor kinderen met het syndroom van Down geconstrueerd en meet het 'niveau van houdingsregulatie' van vijftien basis-motorische vaardigheden, geoperationaliseerd in vijftien testonderdelen (tabel 6.2). De vijftien vaardigheden bestrijken de periode van de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden (liggen, zitten, staan, lopen), staan in een ontwikkelingsvolgorde en vormen gezamenlijk een oplopende schaal. Elk van de vaardigheden vertoont een specifieke ontwikkeling. Voor deze ontwikkeling is een toenemend 'niveau van houdingsregulatie' noodzakelijk. Per testonderdeel is de motorische ontwikkeling beschreven in gedefinieerde niveaustappen. De niveaustappen staan per vaardigheid in een ontwikkelingsvolgorde en vormen eveneens een oplopende schaal. Tabel 6.3 geeft een voorbeeld van de niveau-indeling van testonderdeel 7 ('Houdingsregulatie tijdens zitten').

1. Benen heffen in rugligging
2. Uitreiken in rugligging
3. Hoofd heffen in rugligging
4. Ellebogensteun in buikligging
5. Omrollen van buik naar rug
6. Omrollen van rug naar buik
7. Zitten
8. Voortbewegen over de grond
9. Lopen met steun
10. Staan met steun
11. Gaan staan met steun
12. Staan zonder steun
13. Tot zit komen
14. Lopen zonder steun
15. Gaan staan zonder steun

*Tabel 6.2 Vijftien BVK testonderdelen*



### **Uitvoering**

Het kind wordt in zit zonder steun neergezet op een horizontaal oppervlak en wordt gestimuleerd tot strekken van de romp door het uitlokken van omhoog uitreiken met de armen, en tot gewicht overbrengen naar lateraal door het uitlokken van zijwaarts uitreiken met de armen.

### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 5 seconden terwijl het de positie ondersteunt met twee handen.
2. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 5 seconden terwijl het de positie ondersteunt met een hand.
3. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 2 seconden zonder ondersteuning van de armen en met een gebogen rug.
4. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 2 seconden zonder ondersteuning van de armen met een rechte rug zonder lumbale lordose.
5. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig, zonder ondersteuning van de armen. Tijdens strekken van de rug is lumbaal een duidelijke lordose waarneembaar gedurende minimaal 2 seconden.
6. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig, zonder ondersteuning van de armen. Tijdens strekken van de rug en gewicht verplaatsen naar lateraal zijn gedurende minimaal 2 seconden een duidelijke lumbale lordose en een duidelijk verlengde romp waarneembaar.

*Tabel 6.3 Niveau-indeling van testonderdeel 7, 'Houdingsregulatie tijdens zitten'*

Het instrument is onderzocht op betrouwbaarheid en begrips-validiteit (de mate waarin de BVK voldoet aan de verwachtingen die zijn opgesteld op basis van het onderliggende theoretisch kader) (Lauteslager et al., 1996; Lauteslager et al., 1998). De inter- en intrabeoordelaars-betrouwbaarheid van de BVK is hoog (Cohen's kappa is respectievelijk .85 en .89); Cronbach's alpha is .94. Analyse toont aan dat de testonderdelen unidimensionaal de variabele 'niveau van houdingsregulatie' meten. De construct-validiteit van de BVK wordt ondersteund

doordat in de rangschikking van testonderdelen op het niveau van houdingsregulatie zich de vooronderstelde volgorde aftekent. De veronderstelling omtrent de volgorde van schaalstappen per testonderdeel wordt eveneens bevestigd. Tevens bestaat er een significante samenhang tussen leeftijd en BVK-score ( $r=.81$ ;  $p<.001$ ). Gezien de constructie van de BVK en de veronderstelde samenhang met de motorische ontwikkeling wordt de hypothese ondersteund dat de BVK motorische ontwikkeling registreert.

Naast de BVK is gebruik gemaakt van de mentale schaal van de 'Bayley's ontwikkelingsschalen' (BOS 2-30; van der Meulen & Smrkovsky, 1983) omdat een samenhang wordt verondersteld tussen de motorische en de mentale ontwikkeling van kinderen (Griffith, 1976; Henderson, 1985; Touwen, 1989). Scores worden weergegeven als 'testleeftijd'. De BOS 2-30, een Nederlandse vertaling en bewerking van de Bayley Scales of Infant Development (Bayley, 1969; BSID), is een gestandaardiseerde ontwikkelingstest voor kinderen in de leeftijd van twee tot dertig maanden met een motorische en een mentale schaal. De BOS 2-30 is momenteel een van de meest gebruikte instrumenten om de motorische en mentale ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down te registreren. De verichtingen van proefpersonen op de testitems van de in dit onderzoek gebruikte mentale schaal leiden tot een indicatie over het niveau van de vroegkinderlijke ontwikkeling op mentaal gebied. De betrouwbaarheden (Cronbach's alpha) per leeftijdsgroep van de mentale schaal liggen tussen .73 en .93, gemiddeld: .89.

### 6.1.3 Design en procedure

Het onderzoek heeft een quasi-experimenteel onderzoeksdesign (enkelvoudige tijdreeks; Baarda & de Goede, 1990); alle kinderen worden periodiek fysiotherapeutisch behandeld. Door daarnaast periodes zonder interventie te introduceren wordt het mogelijk om per kind de motorische ontwikkeling te vergelijken tussen behandelperiodes en rustperiodes. Elk kind draagt in dit design dus bij aan de controle van de resultaten. De onderzoeksperiode is onderverdeeld in vijf periodes (tabel 6.4), één baseline-periode van vier weken (P1), twee behandelperiodes van elk dertien weken (P2 en P4) en twee rustperiodes van elk dertien weken (P3 en P5). In de eerste en tweede behandelperiode (P2 en P4) wordt ieder kind één keer per week fysiotherapeutisch behandeld. Periode 3 en periode 5 zijn rustperiodes. Hierin vindt geen behandeling plaats. Vóór de eerste behandelperiode (P2) wordt de natuurlijke ontwikkeling van het kind geregistreerd (P1; baseline periode). In de baselineperiode wordt het kind niet fysiotherapeutisch behandeld. Vóór de eerste behandelperiode P2 kan wel ouderadviesing hebben plaatsgevonden door een

kinderfysiotherapeut. Advisering aan de ouders heeft in dit verband betrekking op de verzorging en hantering van het kind en gaat bijvoorbeeld over de wijze van optillen en van dragen.

T1	P1 Baseline periode 4 weken	T2	P2 Eerste behandel- periode 13 weken	T3	P3 Eerste rust- periode 13 weken	T4	P4 Tweede behan- delperiode 13 weken	T5	P5 Tweede rust- periode 13 weken	T6
----	--------------------------------------	----	---	----	---	----	---	----	---	----

*Tabel 6.4 Onderzoeksdesign; testmomenten (T1 tot en met T6), baseline periode (P1), behandelperiodes (P2 en P4) en rustperiodes (P3 en P5)*

Omdat de samenhang wordt onderzocht tussen de toepassing van de gedefinieerde behandeling en de motorische ontwikkeling van een kind (geoperationaliseerd in de BVK) wordt getoetst of de BVK-score van de kinderen in de beide behandelperiodes (P2 en P4) significant groter is dan de BVK-score in de beide rustperiodes (P3 en P5). Daartoe wordt de ontwikkeling van de deelnemende kinderen per periode geregistreerd. De BVK is daarom in totaal zes keer afgenomen (T1 tot en met T6) door één proefleider (kinderfysiotherapeut). T1 is afgenomen bij de intake, vervolgens zijn T2 tot en met T6 afgenomen ter afsluiting van de vijf periodes (tabel 6.4). Elke BVK-meting wordt vastgelegd op videoband. Het motorisch gedrag op de videobanden wordt vervolgens volgens protocol gescoord door één observator (fysiotherapeut). De observator is niet op de hoogte van het testmoment en weet derhalve niet welke periode wordt geëvalueerd. Om metingen te kunnen doen is, voorafgaande aan de baseline periode en ter afsluiting van elke periode, een testweek ingelast. In deze week wordt, naast de BVK, tevens de mentale schaal van de 'Bayley ontwikkelingschalen' (BOS 2-30; van der Meulen & Smrkovsky, 1983) afgenomen door één proefleider (bewegingswetenschapper).

Op het moment van de intake worden gegevens vastgelegd met betrekking tot leeftijd en sekse, de gezondheidsstatus van het kind, de gezinsgrootte, het aantal uren dat ouders werkzaam zijn buitenshuis, het opleidingsniveau van ouders (sociaal-economisch milieu), de hulpverlening en de dagactiviteiten van het kind (intake-controlevariabelen). Gedurende de onderzoeksperiode worden op de testmomenten T2 tot en met T6 variabelen geregistreerd die betrekking hebben op de voorgaande periode, per periode kunnen verschillen en die van invloed kunnen zijn op de motorische en mentale ontwikkeling van het kind in die periode (vitaliteit, ontwikkelingsstimulatie, dagactiviteiten en de mate waarin ouders motorische stimulatie toe hebben gepast bij hun kind; periode-controlevariabelen). Daarnaast vullen de ouders tijdens de twee behandelperiodes twee-wekelijks een vragenlijst in die betrekking heeft op de intensiteit van de motorische stimulatie thuis.

Na elke sessie registreert de behandelend kinderfysiotherapeut gegevens over de behandeling op een hiervoor ontwikkeld formulier. Het gebruik van de 'vragenlijst voor ouders' en het 'evaluatie formulier behandeling' staan beschreven in een protocol.

De behandeling wordt uitgevoerd door zestien kinderfysiotherapeuten in de eerste en tweede lijn. De deelnemende fysiotherapeuten zijn vóór T1 geschoold in het toepassen van het behandelprogramma en in de onderzoeksmethodiek, maar hebben niet de beschikking over het meetinstrument. Vóór de beide behandelperiodes van drie maanden krijgen zij de beschikking over een op basis van de BVK-test gemaakte omschrijving van het actuele ontwikkelingsniveau van de vijftien basis-motorische vaardigheden van het kind. In deze BVK-rapportage zijn tevens de, op basis van de BVK-test bepaalde, individuele motorische behandelingsdoelstellingen opgenomen. De kinderen worden gedurende de beide interventieperiodes één keer per week behandeld (twee maal dertien weken). Een behandeling duurt dertig tot vijfenvertig minuten. De kinderfysiotherapeut bepaalt wekelijks de uitvoering van de behandeling en de overdracht van behandelingsaspecten aan ouders. Dit wordt gedaan op basis van de testresultaten en het behandelingsadvies, het behandelingsprogramma en de vakinhoudelijkheid van de fysiotherapeut.

#### **6.1.4 Fysiotherapeutische behandeling**

De fysiotherapeutische behandeling wordt gebaseerd op het behandelingskader 'Fysiotherapie voor jonge kinderen met het syndroom van Down' dat op basis van het theoretisch kader specifiek voor de doelgroep is ontwikkeld (bijlage 2; Lauteslager, 1996). Dit kader beschrijft de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down en de bijbehorende fysiotherapeutische behandelingsdoelstellingen en de overdracht aan ouders in de periode van de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden. Centraal in het behandelingskader staat dat deze periode wordt beïnvloed door stoornissen in het systeem van houdingsregulatie en dat dit leidt tot de ontwikkeling van daaraan aangepast, specifiek motorisch gedrag. Algemeen gesproken bestaat bij kinderen met het syndroom van Down een voorkeur voor symmetrische houdingen en bewegingen. Kenmerkend is het gebrek aan bewegingsdissociatie, aan evenwichtsreacties en aan bewegingsvariatie. De functionaliteit of doelmatigheid van het motorische gedrag wordt als onvoldoende beschouwd.

De verlaagde houdingstonus van het kind met het syndroom van Down neemt toe in de tijd. Daardoor verbetert een belangrijke voorwaarde voor adequate houdingsregulatie. De ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden vindt echter plaats onder invloed van een

relatief verlaagde houdingstonus. In algemene zin heeft de fysiotherapeutische behandeling het doel om insufficiënte, voorwaardelijke elementen op het gebied van de houdingsregulatie te stimuleren, om de specifieke ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden te sturen en daardoor het motorisch gedrag functioneler te maken. De toenemende houdingstonus zorgt in principe voor een betere basis voor de motorische gedragingen.

Meer specifiek wordt in elke motorische fase de ontwikkeling van houding nagestreefd, zoals bijvoorbeeld een kruiphouding, een zithouding of een staande houding. Belangrijk hierin is het verzorgen van voldoende stabiliteit door de stimulatie van sufficiënte co-contracties (stabiliserende, myogene contracties van groepen van spieren rond een gewricht). Zoals in de motorische ontwikkeling gebruikelijk is, gebeurt dit aanvankelijk in symmetrische houdingen en zo nodig met ondersteuning. Vervolgens wordt in elke motorische fase motorisch gedrag gestimuleerd waarbij het kind zonder ondersteuning is en vanuit de eerdergenoemde symmetrische houdingen gaat bewegen. Het kind wordt gestimuleerd om bijvoorbeeld in zit of in stand het lichaamsgewicht zijwaarts te verplaatsen waardoor rompmotoriek (romprotatie en rompverlenging), houdingsreacties (evenwicht), bewegingsdissociatie en bewegingsvariatie worden geoefend. Belangrijk is dat motorische vaardigheden een ontwikkelingsverband kennen. Vaardigheden beïnvloeden de ontwikkeling van opvolgende vaardigheden en komen tot stand onder invloed van voorgaande vaardigheden. Bij voorkeur worden betekenisvolle situaties aangeboden die aansluiten bij de belevingswereld van het kind, waardoor gewenst motorisch gedrag in een functionele context wordt gestimuleerd. Duidelijk is dat elk kind zich anders ontwikkelt. De fysiotherapeutische behandeling vindt plaats op basis van individuele doelstellingen. Het behandelingskader biedt daarvoor niet de receptuur maar wel de basis.

Ouderoverdracht en -participatie worden gezien als wezenlijke onderdelen van de behandeling. Doordat ouders tijdens spel en verzorging motorisch gedrag stimuleren wordt implementatie bewerkstelligd in de leefsituatie van het kind. De behandelend fysiotherapeut draagt aspecten van de behandeling over aan ouders. Om dit eenduidig te laten gebeuren is het protocol 'overdracht aan ouders' opgesteld. Iedere vaardigheid die aan ouders wordt overgedragen, wordt tijdens de behandeling uitgelegd en voorgedaan. Vervolgens wordt aan de ouders de gelegenheid gegeven om deze tijdens de zitting onder supervisie te oefenen. Een korte omschrijving van de vaardigheid gaat mee naar huis. Daartoe zijn standaard ouderoverdrachten ontwikkeld. Er wordt naar gestreefd dat ouders de vaardigheden tijdens de dagelijkse omgang (spel en verzorging) geïntegreerd toepassen.

### 6.1.5 Statistische analyse

De data zijn geanalyseerd met SPSS; p-waarden kleiner dan .05 zijn als statistisch significant beschouwd. In de geregistreerde variabelen valt een driedeling te maken. Als eerste groep zijn er de afhankelijke variabelen, de BVK- en de BOS 2-30-scores, gemeten op T1 tot en met T6. Hiermee worden de motorische en mentale ontwikkeling per periode (T2-T1, T3-T2, T4-T3, T5-T4, T6-T5) en de motorische en mentale ontwikkeling tijdens de gehele onderzoeksperiode (T6-T1) weergegeven.

Groep 2 zijn (intake)controlevariabelen die geregistreerd zijn bij de intake op T1. Gedurende het onderzoek vormen zij een constante factor, waarvan een mogelijke invloed wordt verondersteld op de mentale en de motorische ontwikkeling van de kinderen (BVK intake score, BOS 2-30 intake score, gecorrigeerde leeftijd, sekse, gezinsgrootte, aantal uren per week dat ouders buitenshuis werkzaam zijn, opleidingsniveau van ouders, intake gezondheidsaspecten en de mate van ouderadvies voor aanvang van de eerste behandelperiode).

Als derde groep variabelen zijn op vijf meetmomenten (T2, T3, T4, T5 en T6) de hieraan voorafgaande periodes geëvalueerd op (periode)-controlevariabelen (mate van verminderde vitaliteit van een kind in een periode, bijvoorbeeld door ziekte, mate van motorische stimulatie door ouders in een periode, mate van ontwikkelingsstimulatie in een periode [SPD en logopedie], mate van dagactiviteiten in een periode [kinderdagverblijf, ouder/kindgroep, zwemmen]). Deze variabelen kunnen gedurende het onderzoek per periode variëren en zouden per periode van invloed kunnen zijn op de mentale en de motorische ontwikkeling van een kind in die periode.

Met de afhankelijke variabelen uit groep 1, de BVK- en BOS-scores op T1 tot en met T6, is de motorische- en mentale ontwikkeling per periode bepaald. Met een multivariate variantie analyse (MANOVA) is de verandering in de motorische en de mentale ontwikkeling tijdens de vijf verschillende periodes vastgesteld. Omdat de periode tussen T1 en T2 vijf weken duurt en de overige periodes veertien weken, zijn data gecorrigeerd voor de lengteduur van de periodes. Zo is bijvoorbeeld de motorische ontwikkeling tijdens de intakeperiode P1 (T2-T1) vergeleken met de motorische ontwikkeling tijdens de eerste behandelperiode P2 (T3-T2) met de formule  $14(T2-T1)=5(T3-T2)$ . Als gevolg van het beperkte aantal proefpersonen blijkt het niet mogelijk om de invloed van controlevariabelen te bepalen met de multivariate variantie analyse (MANOVA).

Vervolgens is nagegaan of de verschillen tussen kinderen voor wat betreft het BVK- en BOS 2-30 intake niveau (T1) en de motorische en mentale ontwikkeling tijdens de gehele onderzoeksperiode (T6-T1) te

verklaren zijn door verschillen in de (intake)controlevariabelen uit groep 2. Hiertoe is de correlatie (Pearson's product-moment correlatie coëfficiënt) getoetst met de intake leeftijd (gecorrigeerd), de BVK score op T1, de BOS 2-30 score op T1, de gezinsgrootte, het aantal uren per week dat ouders buitenshuis werkzaam zijn en de mate van ouderadviesing vóór de eerste behandelperiode. Daarnaast is met een 2-zijdige t-toets vastgesteld of de verschillen tussen kinderen veroorzaakt worden door verschil in sekse of gezondheidsaspecten. Verder is nagegaan of verschillen tussen kinderen terug te voeren zijn op het opleidingsniveau van de ouders (ANOVA).

Tenslotte is getoetst of (periode)controlevariabelen uit groep 3 van invloed zijn geweest op de BVK-verschillen tussen periodes die significant zijn. De formules, die gebruikt zijn om het verschil te bepalen tussen de BVK en BOS 2-30 scores van periodes, worden nu gebruikt om dit verschil tussen periodes uit te drukken in een waarde, de contrastwaarde. Deze waarden zijn met de formule ook te berekenen voor de (periode)controlevariabelen uit groep 3.

Om nu de invloed te kunnen achterhalen van (periode)controlevariabelen op significante BVK-verschillen tussen periodes is per periode-vergelijking de samenhang getoetst tussen de BVK-contrastwaarden en de bijbehorende contrastwaarden van vitaliteit, motorische stimulatie door ouders, ontwikkelingsstimulatie en dagactiviteiten. Daarnaast is de invloed van intake leeftijd (gecorrigeerd) en van sekse op de significante BVK-verschillen vastgesteld. Bij 'leeftijd' is Kendall's tau b als correlatiemaat gebruikt vanwege de niet-lineaire samenhang en de geknopte rangordering.

Ter illustratie: het verschil tussen P2 en P3 is te definiëren met de formule  $T3-T2=T4-T3$ . De contrastwaarden P2/P3 zijn dan te berekenen met  $-T2+2T3-T4$ . Zowel voor het verschil in de BVK-score tussen P2 en P3 als voor het verschil in de controlevariabelen tussen P2 en P3 kunnen nu contrastwaarden worden berekend. Vervolgens wordt met deze contrastwaarden de samenhang getoetst tussen het verschil tussen P2 en P3 voor wat betreft de motorische groei en het verschil tussen P2 en P3 voor wat betreft de controlevariabele.

## 6.2 Resultaten

### 6.2.1 Verloop van de motorische ontwikkeling per kind tijdens de onderzoeksperiode

Bij de kinderen uit de onderzoeksgroep blijkt het tempo van de motorische ontwikkeling per periode te variëren (tabel 6.5). Om dit te kunnen bespreken is voor elk kind per periode de gemiddelde BVK-score per week bepaald. Vervolgens is voor elk kind afzonderlijk het verloop hiervan over vijf periodes geregistreerd. In vergelijking met de

baselineperiode (P1) blijkt dat veertien van de achttien kinderen in de eerste behandelperiode (P2) een versnelling laten zien voor wat betreft het tempo van de motorische ontwikkeling. Vier kinderen laten een vertraging zien (tabel 6.6). In de eerste rustperiode (P3) wordt bij zeventien kinderen een vertraging van de motorische ontwikkeling waargenomen in vergelijking met de eerste behandelperiode (P2). Eén kind continueert het ontwikkelingstempo van de eerste behandelperiode (P2). Zeventien van de achttien kinderen laten in de tweede behandelperiode (P4) een versnelling zien ten opzichte van de eerste rustperiode (P3), één kind vertraagt. Zestien van de achttien kinderen tonen in de tweede rustperiode (P5) een vertraging van de motorische ontwikkeling in vergelijking met de tweede behandelperiode (P4), één kind versnelt en één kind bestendigt het ontwikkelingstempo van deze behandelperiode (P4). In het licht van de vraagstelling bestaat er een duidelijke tendens dat kinderen tijdens de twee behandelperiodes (P2 en P4) een snellere motorische ontwikkeling doormaken in vergelijking met de ontwikkeling in de intakeperiode (P1) en de beide rustperiodes (P3 en P5).



Proefpersoon (pp) en intakeleeftijd (ge- corrigeerd) in weken	BVK scores op 6 testmomenten (T)						BOS 2-30 scores (testleeftijd in maanden) op 6 testmomenten (T)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
pp 1	9	5	11	12	16	16	2,5	4	5	9	10	12
pp 2	13	3	15	16	26	30	3	5	5,5	10	12	16
pp 3	13	6	15	14	20	21	4	4,5	7	11	14	16
pp 4	16	5	14	14	18	17	3	4	5,5	8	10	16
pp 5	17	5	10	12	18	22	3,5	4,5	7	9	12	15
pp 6	17	4	9	12	28	35	3,5	5,5	8	10	11	14
pp 7	17	4	7	18	21	20	4	4,5	6	9	11	16
pp 8	19	6	10	13	20	27	4	4	8	11	13	16
pp 9	19	7	13	14	17	23	4	4,5	7	10	12	13
pp 10	21	9	16	18	30	34	4,5	6	9	11	12	15
pp 11	23	5	13	19	26	31	4	5	8	12	14	16
pp 12	31	8	17	19	23	24	7	8	9	12	14	16
pp 13	35	4	13	17	25	25	6	7	9	10	12	15
pp 14	43	4	13	27	34	35	8	10	13	16	16	18
pp 15	44	14	21	23	37	40	8	9	11	13	15	16
pp 16	45	13	16	26	32	36	10,5	10	13	15	16	18
pp 17	45	12	16	22	33	34	7	9	11	14	16	16
pp 18	46	17	21	35	37	35	8	8	13	15	16	18

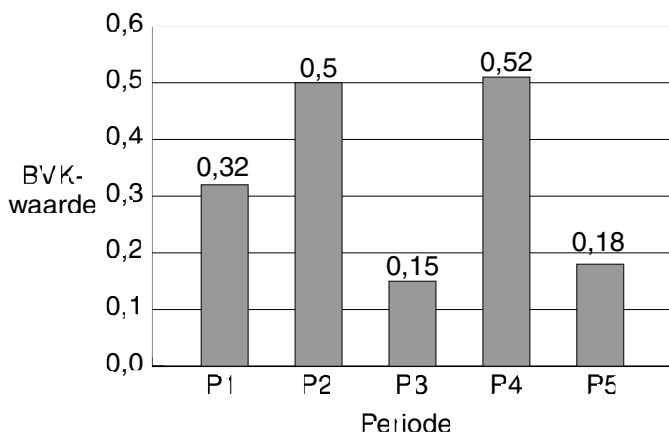
Tabel 6.5 Proefpersonen (pp), intakeleeftijd (gecorrigeerd), BVK en BOS 2-30 scores op 6 testmomenten (T)

Periode vergelijking	P1/P2	P2/P3	P3/P4	P4/P5
Versnelling	n=14	n= 0	n=17	n= 1
Vertraging	n= 4	n=17	n= 1	n=16
Gelijk	n= 0	n= 1	n= 0	n= 1

Tabel 6.6 Verloop van de BVK score van 18 kinderen tijdens 5 periodes

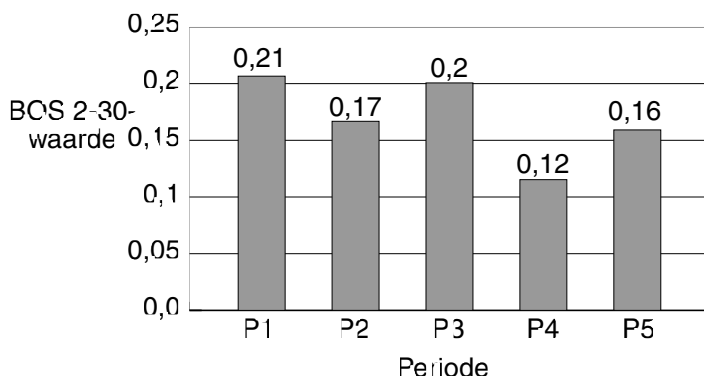
### 6.2.2 Verloop van de motorische en mentale ontwikkeling van de onderzoeksgroep tijdens de onderzoeksperiode

De gemiddelde BVK-score per week van de onderzoeksgroep als geheel is berekend voor de intake periode (P1), de eerste behandelperiode (P2), de eerste rustperiode (P3), de tweede behandelperiode (P4) en de tweede rustperiode (P5). Maximaal is met de BVK 45 punten te scoren. Gemiddeld gaat de onderzoeksgroep in de intake periode 0,32 BVK-punten per week vooruit, in de eerste behandelperiode 0,50, in de eerste rustperiode 0,15 punten, in de tweede behandelperiode 0,51 en in de tweede rustperiode 0,18 (figuur 6.1). Er blijkt een duidelijk verschil in de mate van de motorische ontwikkeling ten gunste van de twee behandelperiodes (P2 en P4) in vergelijking met de intake-periode (P1) en de beide rustperiodes (P3 en P5).



Figuur 6.1 Gemiddelde BVK ontwikkeling per week per periode P (N=18). P1 = baseline periode, P2 = eerste behandelperiode, P3 = eerste rustperiode, P4 = tweede behandelperiode, P5 = tweede rustperiode.

Tevens is de gemiddelde BOS 2-30-score per week van de onderzoeksgroep als geheel berekend voor de vijf periodes. Gemiddeld neemt de mentale score van de onderzoeksgroep in de intake periode toe met 0,21 per week, in de eerste behandelperiode met 0,17, in de eerste rustperiode met 0,20, in de tweede behandelperiode met 0,12 per week en in de tweede rustperiode met 0,16 (figuur 6.2).



*Figuur 6.2 Gemiddelde VOS 2-30 ontwikkeling per week per periode P (N=18). P1 = baseline periode, P2 = eerste behandelperiode*

### 6.2.3 Verschillen in motorische en mentale ontwikkeling tussen periodes

Vervolgens is getoetst of er verschillen bestaan in motorische ontwikkeling tussen periodes (tabel 6.7). De motorische ontwikkeling in de eerste behandelperiode (P2) is significant groter dan in de eerste rustperiode (P3) ( $F(1:17)=59.65$ ;  $p=.000$ ). De motorische ontwikkeling in de tweede behandelperiode (P4) is significant groter dan in de tweede rustperiode (P5) ( $F(1:17)=31.14$ ;  $p=.000$ ). In vergelijking met de baseline periode (P1) is de motorische ontwikkeling in de eerste en tweede behandelperiode (P2 en P4) significant groter (respectievelijk  $F(1:17)=5.93$ ;  $p=.026$  en  $F(1:17)=4.70$ ;  $p=.045$ ). In vergelijking met de baselineperiode (P1) is de motorische ontwikkeling in de eerste rustperiode (P3) significant kleiner ( $F(1:17)=4.72$ ;  $p=.044$ ) terwijl dat voor de tweede rustperiode (P5) niet geldt ( $F(1:17)=2.65$ ;  $p=.122$ ). De motorische ontwikkeling in P2 gecombineerd met P3 verschilt niet significant van die in P4 gecombineerd met P5, de motorische ontwikkeling in P1 verschilt niet significant van de ontwikkeling in de gecombineerde periodes P2, P3, P4 en P5. De motorische ontwikkeling in de eerste behandelperiode (P2) is statistisch gezien gelijk aan die in de tweede behandelperiode (P4), de ontwikkeling in de eerste rustperiode (P3) gelijk aan die in de tweede rustperiode (P5). Resumerend, in het licht van de centrale vraagstelling blijkt de motorische

ontwikkeling in de beide behandelperiodes significant sneller te verlopen dan in de beide rustperiodes en tevens significant sneller te verlopen dan in de baselineperiode.

Periode vergelijking	Formule (correctie voor lengte van periode)	Periode verschillen BVK	Periode verschillen BOS 2-30
P2 /P3	$T3-T2=T4-T3$	$F(1:17)=59.65^*$	$F(1:17)=.96$
P4 /P5	$T5-T4=T6-T5$	$F(1:17)=31.14^*$	$F(1:17)=4.35$
P1 /P2	$14(T2-T1)=5(T3-T2)$	$F(1:17)=5.93^*$	$F(1:17)=.56$
P1 /P4	$14(T2-T1)=5(T5-T4)$	$F(1:17)=4.70^*$	$F(1:17)=5.15^*$
P1 /P3	$14(T2-T1)=5(T4-T3)$	$F(1:17)=4.72^*$	$F(1:17)=.05$
P1 /P5	$14(T2-T1)=5(T6-T5)$	$F(1:17)=2.65$	$F(1:17)=1.40$
P23/P45	$T4-T2=T6-T4$	$F(1:17)=.10$	$F(1:17)=7.13^*$
P1 /P2345	$56(T2-T1)=5(T6-T2)$	$F(1:17)=.02$	$F(1:17)=1.43$
P2 /P4	$T3-T2=T5-T4$	$F(1:17)=.03$	$F(1:17)=3.88$
P3 /P5	$T4-T3=T6-T5$	$F(1:17)=.15$	$F(1:17)=2.39$

Tabel 6.7 Periode vergelijking ( $n=18$ ; \* =  $p<.05$ )

Voor wat betreft de mentale ontwikkeling per periode zijn dezelfde periodes met elkaar vergeleken (tabel 6.7). De mentale ontwikkeling in de baselineperiode (P1) blijkt significant groter dan in de tweede behandelperiode (P4) ( $F(1:17)=5.15$ ;  $p=.037$ ). De mentale ontwikkeling in de eerste behandelperiode (P2) en eerste rustperiode (P3) samen is significant groter dan de mentale ontwikkeling in de tweede behandelperiode (P4) en tweede rustperiode (P5) samen ( $F(1:17)=7.13$ ;  $p=.016$ ). Overige verschillen tussen vergeleken periodes zijn niet significant. Resumerend is er in dit onderzoek sprake van een afnemend groei van de mentale ontwikkeling in de tijd. Dit resultaat correspondeert met de in de literatuur gemelde afnemende mentale ontwikkelingsgroei van kinderen met het syndroom van Down gemeten met de BSID (Carr, 1970).

#### 6.2.4 Samenhang tussen (intake)controlevariabelen en motorische en mentale ontwikkeling

Er bestaat een significante correlatie (pmc) tussen de leeftijd (gecorrigeerd) van de kinderen op het moment van intake enerzijds en de intake scores op de BVK en de BOS 2-30 anderzijds (respectievelijk  $r=.84$ ,  $p<.01$  en  $r=.94$ ,  $p<.01$  (tabel 6.8). Volgens verwachting behalen kinderen hogere intake scores op BVK en BOS 2-30 naarmate ze ouder zijn. De correlatie tussen de intake scores op de BVK en de BOS 2-30 is vanzelfsprekend eveneens significant ( $r=.82$ ,  $p<.01$ ); beide instrumenten registreren immers ontwikkeling. Tenslotte bestaat er een significante negatieve correlatie tussen BOS 2-30 intake score

en de BOS 2-30 score tussen T1 en T6 ( $r=-.53$ ,  $p<.05$ ) en tussen de intake leeftijd (gecorrigeerd) en de BOS 2-30 score tussen T1 en T6 ( $r=-.50$ ,  $p<.05$ ). Zoals aangegeven presteren oudere kinderen beter op het moment van de intake op de mentale schaal van de BOS 2-30 maar ontwikkelen ze zich vervolgens relatief trager gedurende de onderzoeksperiode. Dit resultaat bevestigt de conclusie uit de voorgaande paragraaf en stemt overeen met de bevindingen uit de literatuur.

Het verschil in de BVK en de BOS 2-30 intake scores en in de BVK en de BOS 2-30 score tussen T1 en T6 door de (intake)controlevariabelen sekse, gezinsgrootte, het aantal uren dat ouders werkzaam zijn buitenshuis, het opleidingsniveau van de ouders en gezondheidsaspecten (vroeggeboorte, congenitaal hartdefect, gezondheid) is gecontroleerd (tabel 6.8; tabel 6.9). Deze (intake)controlevariabelen zijn niet significant van invloed. Voor T2 is aan een aantal ouders advies gegeven over het hanteren van hun kind. Deze advisering heeft geen significant effect op de motorische ontwikkeling in de baselineperiode (P1) of in de interventieperiode (P2345) (tabel 6.8).

(Intake)controlevariabelen	BVK T1	BOS 2-30 T1	BVK T6-T1	BOS 2-30 T6-T1
Leeftijd (gecorrigeerd)	$r= .84^*$	$r= .94^*$	$r= .30$	$r= -.50^*$
BVK T1	-	$r= .82^*$	$r= .10$	$r= -.40$
BOS 2-30 T1	$r= .82^*$	-	$r= .27$	$r= -.53^*$
Gezinsgrootte	$r= .25$	$r= .22$	$r= -.21$	$r= -.05$
Volume werk moeder	$r= -.05$	$r= -.18$	$r= .12$	$r= -.20$
Volume werk vader	$r= .18$	$r= .27$	$r= .19$	$r= .32$
Ouderadvisering	$r= .12$	-	$r= .27$	-

Tabel 6.8 Samenhang tussen (intake)controlevariabelen en BVK en BOS 2-30 intake (T1) en ontwikkeling (T6-T1) ( $n=18$ ; \* =  $p<.05$ )

(Intake)controlevariabelen	BVK T1	BOS 2-30 T1	BVK T6-T1	BOS 2-30 T6-T1
Sexe	$t= -.30$	$t= -.54$	$t= -.78$	$t= .19$
Opleidingsniveau ouders	$F= 1.05$	$F= .04$	$F= 1.26$	$F= .44$
Gezondheid	$t=-1.02$	$t= -.77$	$t= .17$	$t= .53$
Vroeggeboorte	$t= .83$	$t= .69$	$t= .41$	$t= .48$
Congenitaal hartdefect	$t= -.40$	$t=-1.73$	$t=-1.66$	$t= .95$

Tabel 6.9 Verschil in BVK en BOS 2-30 intake (T1) en ontwikkeling (T6-T1) door (intake)controlevariabelen ( $n=18$ ; \* =  $p<.05$ )

### 6.2.5 Samenhang tussen (periode)controlevariabelen en motorische ontwikkeling

De leeftijd (gecorrigeerd) blijkt significant van invloed op de BVK-contrastwaarde P1/P2 ( $\tau b=-.35$ ,  $p<.05$ ) (tabel 6.10). Hoe ouder het

kind is hoe minder groot het verschil is tussen de motorische ontwikkeling in de baselineperiode en de eerste behandelperiode. De significantie wordt mogelijk veroorzaakt door het feit dat een aantal oudere kinderen uit de onderzoeksgroep een relatief sterke ontwikkeling laten zien in de baselineperiode (P1). De samenhang wordt niet gevonden met de overige BVK-contrastwaarden.

De logopedie-contrastwaarde P1/P3 hangt significant samen met de BVK-contrastwaarde P1/P3 ( $rs=.49$ ,  $p<.05$ ) (tabel 6.10). Gedurende het onderzoek is een duidelijke trend waarneembaar dat kinderen in behandeling komen bij een logopedist. In de baselineperiode (P1) krijgen drie kinderen logopedie, in de eerste rustperiode (P3) zijn dat er 10, in de tweede rustperiode (P5) uiteindelijk 11. Het verschil tussen P1 en P3 is zodanig dat een significante samenhang wordt gevonden met de afname van de motorische ontwikkeling in P3 in vergelijking met P1. Mogelijk dat ouders deze rustperiode voor wat betreft motorische stimulatie gebruiken om stimulatie van mond-motoriek en de ontwikkeling van spraak en taal te introduceren. Deze samenhang wordt overigens niet geconstateerd met de overige BVK-contrastwaarden.

De contrastwaarden van de (periode)controlevariabelen vitaliteit, compliance (stimulatie door de ouders), ontwikkelingsstimulatie en dagactiviteiten laten geen significante samenhang zien met de bijbehorende BVK-contrastwaarden (tabel 6.10). Ook verschil in sekse leidt niet tot verschillen in BVK-contrastwaarden (6.11). De gevonden significante verschillen tussen periodes voor wat betreft de motorische ontwikkeling zijn niet te verklaren door verschillende (periode)controlevariabelen en lijken toe te schrijven aan de periodiek geïntroduceerde fysiotherapeutische behandeling.

(periode)controlevariabelen	BVK contrastwaarden E2/E3	BVK contrastwaarden P4/P5	BVK contrastwaarden P1/E2	BVK contrastwaarden P1/P4	BVK contrastwaarden P1/P3
Inname_leeftijd (gecorrigeerd)	tau b = -.35	tau b = .13	tau b = -.35*	tau b = -.16	tau b = -.13
Contrastwaarde vitaliteit	r = .31	r = .01	r = -.05	r = .38	r = .20
Contrastwaarde compliance ouders	r = .25	r = .11	r = .20	r = .56	r = .28
Contrastwaarde SPD	r = .24	r = -.13	r = .18	r = -.26	r = -.21
Contrastwaarde logopedie	r = .12	r = .17	r = .30	r = .40	r = .49*
Contrastwaarde kinderdagverblijf			r = .09	r = -.02	r = -.00
Contrastwaarde zwemmen	r = -.03		r = .09	r = -.07	r = -.03
Contrastwaarde ouder/kindgroep		r = .26	r = .09	r = .17	r = -.21

Tabel 6.10 Samenhang van BVK contrastwaarden met contrastwaarden van de (periode)controlevariabelen en met leeftijd (gecorrigeerd) (n=18; \* = p<.05)

controlevariabele	BVK contrastwaarden E2/E3	BVK contrastwaarden P4/P5	BVK contrastwaarden P1/E2	BVK contrastwaarden P1/P4	BVK contrastwaarden P1/P3
Sexe (intake)	t = .35	t = .00	t = 1.31	t = .00	t = .98

Tabel 6.11 Verschil in BVK contrastwaarden door sekse (n=18; \* = p<.05)

## 6.3 Discussie en conclusies

Voor de interpretatie van de resultaten van dit onderzoek is het wenselijk om over een motorisch ontwikkelingsprofiel te beschikken van jonge kinderen met het syndroom van Down. Op basis van de huidige literatuur is het echter vooralsnog niet mogelijk om een algemeen motorisch ontwikkelingsprofiel vast te stellen. Meerdere onderzoekers maken melding van een afnemende groei van de motorische ontwikkeling in de tijd gedurende de eerste twee levensjaren (Carr, 1970; Cowie 1970; Gath, 1978; Henderson, 1986, Sharav et al., 1986). Deze afnemende groei wordt echter toegeschreven aan de karakteristieken van op niet-gehandicapte kinderen gestandaardiseerde ontwikkelingstests en niet aan het ontwikkelingsprofiel van de kinderen zelf (Henderson 1985, Sharav et al., 1986, Guralnick, 1995). Andere onderzoekers registreren daarentegen een langzaam progressieve en gelijkmatige ontwikkeling (Share, Koch, Web & Graliker, 1964 ; Berry, Gunn & Andrews, 1984). Gibson en Fields (1984) concluderen dat er geen eensluidende, voor de doelgroep gestandaardiseerde, ontwikkelingsnormen beschikbaar zijn. In dit onderzoek wordt de motorische ontwikkeling in de beide behandelperiodes vergeleken met die in de beide rustperiodes. Om bij te dragen aan normering is tevens van ieder kind in de baselineperiode het natuurlijke verloop van de motorische ontwikkeling bepaald. Baselinenormering impliceert een lineair verband tussen motorische ontwikkeling, gemeten met de BVK, en leeftijd. Gesteld moet worden dat hiervoor onvoldoende bekend is over het ontwikkelingsprofiel van kinderen met het syndroom van Down op de BVK. De BVK is ontwikkeld om het effect van interventie te kunnen evalueren en is niet voor de doelgroep genormeerd. Hier liggen mogelijkheden voor vervolgonderzoek.

De motorische ontwikkeling blijkt in de gehele interventieperiode (P2345) per week gemiddeld iets hoger maar statistisch gezien gelijk te zijn aan de ontwikkeling in de baselineperiode (P1). Uitgaande van een lineaire ontwikkeling betekent dit dat de kinderen uit dit onderzoek geen vooruitgang boeken voor wat betreft de motorische ontwikkeling door in een periode van veertien maanden twee keer drie maanden een fysiotherapeutische behandeling te krijgen. De motorische ontwikkeling van de kinderen uit de onderzoeksgroep verloopt in beide behandelperiodes (P2 en P4) echter significant sneller dan in de baselineperiode (P1). Vervolgonderzoek kan duidelijk maken wat het effect zou zijn van een doorlopende in plaats van een onderbroken behandeling.

De gemiddelde motorische ontwikkeling in de beide rustperiodes (P3 en P5) is duidelijk kleiner dan in de baselineperiode (P1). Als de BVK



score in P3 en P5 de natuurlijke motorische ontwikkeling representeert, suggereert dit in vergelijking met de baselineperiode (P1) een afnemend progressieve motorische ontwikkeling. Mogelijk echter wordt de ontwikkeling in de beide rustperiodes beïnvloed door de versnelde groei in de voorgaande behandelperiodes. Mogelijk ook gebruikt het kind de beide rustperiodes om de nieuw verworven motorische mogelijkheden te integreren in het motorische gedrag. Wat opvalt is dat het verschil tussen P1 en P3 significant is, maar tussen P1 en P5 niet. Dit zou suggereren dat het verlaagde motorische ontwikkelingstempo tijdens de interventieperiode relatief weer wat toeneemt. Overigens zijn de verschillen tussen P3 en P5 niet significant.

Het vermoeden bestaat dat de gevonden gemiddelde BVK-ontwikkeling van 0,32 in de baselineperiode (P1) aan de hoge kant zou kunnen zijn. De ontwikkeling in de baselineperiode is mogelijk onbedoeld beïnvloed doordat kinderen op het tweede testmoment T2 meer bekend zijn geraakt met het meetinstrument en met de proefleider maar ook doordat ouders na de intake zich meer bewust zijn geweest van de motorische ontwikkeling van hun kind en daar onbewust meer aandacht aan hebben besteed. Hoewel er van wordt uitgegaan dat de proefgroep een aselechte steekproef vormt uit de populatie van alle kinderen met het syndroom van Down, valt op dat vier van de kinderen in P1 dusdanig hoog scoren dat zij ruim 55% van de motorische ontwikkeling van de complete groep in de baselineperiode voor hun rekening nemen.

De motorische ontwikkeling in de eerste behandelperiode (P2) verloopt significant sneller dan in de eerste rustperiode (P3) en de baselineperiode (P1). De motorische ontwikkeling in de tweede behandelperiode (P4) verloopt significant sneller dan in de tweede rustperiode (P5) en de baselineperiode (P1). De gemeten periodevariabelen vitaliteit, stimulatie door de ouders (compliance), ontwikkelingsstimulatie en dagactiviteiten blijken niet significant van invloed te zijn op de verschillen. De resultaten ondersteunen de hypothese dat de periodiek geïntroduceerde fysiotherapeutische behandeling tot hogere scores leidt op de BVK en een versnelde ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden bewerkstelligt. Belangrijk ook is de constatering dat de motorische winst van de beide behandelperiodes niet teniet wordt gedaan in de beide rustperiodes. Blijkbaar betreft het hier een structureel resultaat en geen tijdelijk effect.

Het feit dat de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden periodiek kan worden beïnvloed door doelgerichte interventie, is mogelijk te verklaren doordat de betreffende motorische vaardigheden in potentie ontwikkeld zouden kunnen worden maar dat voorwaardelijke elementen onvoldoende aanwezig zijn om dit ook

daadwerkelijk te laten gebeuren. De hypothese in dit onderzoek is, dat de ontbrekende elementen liggen op het gebied van de houdingsregulatie. Door de probleem-specifieke fysiotherapeutische behandeling worden deze voorwaarden geïntroduceerd en getraind. Door invoering van deze voorwaarden op het gebied van de houdingsregulatie kan een kind in toenemende mate adequaat motorisch gedrag functioneel gebruiken, zoals tijdens spel. Als een kind bijvoorbeeld de rompextensie en de stabiliteit mist om te kunnen zitten, komt het niet toe aan de ontwikkeling van evenwichtsreacties in de zithouding. Als het kind niet leert beschikken over adequate evenwichtsreacties in de zithouding, komt het in die houding niet toe aan de ontwikkeling van bewegingsvariatie of aan spelen. Hoe vaker daarentegen het kind in staat is om in betekenisvolle situaties motorisch gedrag doelgericht en met succes te gebruiken, hoe groter ook het effect zal zijn op de motorische ontwikkeling.

Van wezenlijk belang voor deze resultaten lijkt de methodische aanpak van de behandeling. Op basis van een BVK afname is het mogelijk om gedetailleerd het ontwikkelingsniveau van basis-motorische vaardigheden van een kind te omschrijven, om nauwkeurig de specifieke problematiek op het gebied van houdingsregulatie te registreren en om per vaardigheid specifieke fysiotherapeutische behandelingsdoelstellingen te formuleren. In combinatie met het omschreven behandelingskader en de standaard ouderoverdrachten maakt het kinderfysiotherapeuten mogelijk om probleemspecifiek en doelgericht motorisch gedrag te stimuleren. Periodieke evaluatie en bijsturing van behandelingsdoelstellingen is mogelijk door herhaalde BVK-metingen. Het lijkt aan te bevelen om de BVK en het behandelingskader door middel van scholing te introduceren in de praktijk van de kinderfysiotherapeut.

De resultaten suggereren dat de motorische progressie tijdens een interventieperiode niet vanzelfsprekend voortgezet wordt in de opvolgende rustperiode. Mogelijk zijn de ontwikkelde voorwaarden op het gebied van de houdingsregulatie in een ontwikkelingsperiode niet automatisch relevant voor opvolgende periodes. Mogelijk ook illustreert dit het onvermogen van het kind met het syndroom van Down om verworven motorische vaardigheden te generaliseren en toe te passen in andere situaties. Vervolgonderzoek moet uitwijzen of de toename van de motorische ontwikkeling zoals vastgelegd in de beide behandelperiodes doorzet als de behandeling wordt voortgezet en niet wordt onderbroken. Tevens kan de optimale behandelingsfrequentie worden bepaald. Verder rijst de vraag of toegevoegde voorwaarden op het gebied van houdingsregulatie zonder stimulatie behouden blijven. Leidt behandeling op jonge leeftijd tot een structureel verbeterd motorisch potentieel of tot het eerder bereiken van

het motorische plafond? Of is het bijvoorbeeld voor jongeren en volwassenen met het syndroom van Down aan te raden om doelgericht voorwaardelijke elementen op het gebied van houdingsregulatie te blijven trainen door middel van bijvoorbeeld sportbeoefening? Tenslotte laat dit onderzoek geen samenhang zien tussen de intakeleeftijd en de BVK-score tussen T1 en T6. Kinderen uit de onderzoeksgroep blijken niet méér ontvankelijk te zijn op een bepaalde leeftijd voor de aangeboden motorische stimulatie. Ook blijkt er geen verband te zijn tussen het mentale intake niveau en de BVK score tussen T1 en T6. Mentaal meer competente kinderen ontwikkelen zich dus onder invloed van fysiotherapie niet beter op motorisch gebied. Daarnaast doorlopen kinderen die bij de intake op motorisch gebied beter presteren niet een snellere motorische of mentale ontwikkeling. Er blijkt geen verband tussen het BVK intake niveau en de BVK- of BOS 2-30-score tussen T1 en T6. Verder blijkt advisering door een kinderfysiotherapeut van de ouders voor aanvang van het onderzoek en tijdens de baseline periode niet significant van invloed op de motorische ontwikkeling in de baseline periode of in de totale onderzoeksperiode. Opvallend is dat veranderingen van controlevariabelen per periode vrijwel geen samenhang laten zien met veranderingen in de motorische ontwikkeling van de kinderen. Bij controlevariabelen gaat het bijvoorbeeld om de gezondheidstoestand (vitaliteit) van een kind of de mate waarin ouders in staat zijn om adviezen te implementeren in de dagelijkse verzorging en spel; daarvan worden positieve effecten verwacht. Mogelijk is de onderzoeksgroep te klein om de invloed te kunnen meten van de controlevariabelen. Vervolgonderzoek zou hierin meer duidelijkheid kunnen geven.

## 6.4 Samenvatting

Onderzoek naar het effect van interventie op de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down kent problemen op het gebied van de theoretische fundering en de keuze van het meetinstrument, het behandelingskader en het onderzoeksdesign. Om hierin te voorzien is voor deze kinderen het theoretisch kader 'Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie' opgesteld. Daarnaast zijn het meetinstrument 'Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down' (BVK) en het behandelingskader 'Fysiotherapie voor jonge kinderen met het syndroom van Down' ontwikkeld. Met deze nieuwe elementen is gedurende veertien maanden bij achttien thuiswonende kinderen met het syndroom van Down effectonderzoek uitgevoerd (leeftijd: range negen tot zevenenzeventig weken; gemiddeld zesentwintig weken). Het doel van de studie is om

het effect te onderzoeken van de probleem-specifieke fysiotherapeutische behandeling op de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down.

Het onderzoek heeft een quasi-experimenteel onderzoeksdesign (enkelvoudige tijdreeks). De onderzoeksperiode bestaat uit vijf aansluitende periodes [baselineperiode (P1), vier weken; behandelperiode 1 (P2), dertien weken; rustperiode 1 (P3), dertien weken; behandelperiode 2 (P4), dertien weken; rustperiode 2 (P5), dertien weken]. In beide behandelperiodes krijgt elk kind wekelijks fysiotherapie van een in de specifieke behandeling geschoolde kinderfysiotherapeut. Bij intake en na afloop van elke periode worden de kinderen getest met de BVK. Om het effect van het mentale niveau op de motorische ontwikkeling mee te kunnen wegen is daarnaast de mentale schaal van de 'Bayley ontwikkelingsschalen' (BOS 2-30) afgenomen. De verwachting is dat de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden in de beide behandelperiodes sneller verloopt dan in de baseline- en rustperiodes.

De motorische ontwikkeling, gemeten met de BVK, is in de eerste behandelperiode (P2) significant groter dan in de eerste rustperiode (P3). De motorische ontwikkeling in de tweede behandelperiode (P4) blijkt significant groter dan in de tweede rustperiode (P5). Zowel in de eerste als in de tweede behandelperiode (P2, P4) blijkt de motorische ontwikkeling significant groter te zijn dan in de baselineperiode (P1). De motorische ontwikkeling in de baselineperiode (P1) onderscheidt zich niet significant van de motorische ontwikkeling in de gehele interventieperiode (P2345). Geregistreerde (controle)variabelen zijn niet van invloed op de resultaten.

Motorische ontwikkeling, gemeten met de BVK, verloopt in de beide behandelperiodes (P2, P4) significant sneller dan in de beide rustperiodes (P3, P5) en ook significant sneller dan in de baselineperiode (P1). Daarom wordt geconcludeerd dat de methodisch aangeboden probleem-specifieke fysiotherapeutische behandeling in behandelperiodes een versnelling bewerkstelligt van de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van jonge kinderen met het syndroom van Down. Omdat onvoldoende bekend is over hun ontwikkelingsprofiel op de BVK wordt vervolgonderzoek gesuggereerd naar de ontwikkeling van deze kinderen op de BVK, naar het effect van een langduriger toegepaste probleem-specifieke fysiotherapeutische behandeling op hun motorische ontwikkeling en naar de structurele resultaten van deze behandeling.

## 6.5 Literatuur

- Baarda, D.B. & Goede, M.P.M. de (1990). *Basisboek methoden en technieken*. Leiden/Antwerpen: Stenfert Kroese uitgevers.
- Bayley N. (1969). *Manual for the Bayley Scales of Infant Development*. New York: the Psychological Corporation.
- Berry, P., Gunn, V.P. & Andrews, R.J. (1984). Development of Down syndrome children from birth to five years. In J.M. Berg (Ed.), *Perspectives and progress in mental retardation* (pp. 168). Baltimore: University Park Press.
- Block, M.E. (1991). Motor development in children with Down syndrome: a review of the literature. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 8, 179-209.
- Carr, J. (1970). Mental and motor development in young mongol children. *Journal of Mental Deficiency Research*, 14, 205-220.
- Cowie, V.A. (1970). *A study of the early development of mongols*. Oxford: Pergamon Press Ltd.
- Gath A. (1978). *Down's syndrome and the family*. New York: Academic Press.
- Gibson, D. & Fields, D.L. (1984). Early infant stimulation programs for children with Down syndrome: a review of effectiveness. In M.L. Wolraich & D.K. Routh (Eds.), *Advances in developmental and behavioral pediatrics* (Vol. 5, pp. 331-371). Greenwich: JAI Press.
- Griffiths, M.I. (1976). Development of children with Down's syndrome. *Physiotherapy*, 62, 11-15/23.
- Guralnick, M. (1995). Toekomstige ontwikkelingen in early intervention (vroeghulp) voor kinderen met Down's syndroom. *Down + Up nr. 30*, Update nr. 10, 2-10.
- Harris, S.R. (1980). Transdisciplinary therapy model for the infant with Down's syndrome. *Physical Therapy*, 60(2), 420-423.
- Harris, S.R. (1981a). Physical therapy and infants with Down's syndrome: the effect of early intervention. *Rehabilitation Literature*, 42, 339-343.
- Harris, S.R. (1981b). Effects of neurodevelopmental therapy on motor performance of infants with Down's syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 23, 477-483.
- Henderson, S.E. (1985). Motor skill development. In D. Lane & B. Stratford (Eds.), *Current approaches to Down's Syndrome* (pp. 187-218). London: Holt, Rinehart and Winston.
- Henderson, S.E. (1986). Some aspects of the development of motor control in Down's syndrome. In H.T.A. Whiting & M.G. Wade (Eds.), *Themes in motor development* (pp. 69-92). Champaign: Martinus Nijhoff Publishers.
- Kleij, J.E. van der, Hoekman, J., Retel, E. & Velden, M. van der (1994). *Uw kindje heeft Down's syndroom*. Leiden: Rijksuniversiteit.

- Lauteslager, P.E.M. (1991). Syndroom van Down; motoriek in ontwikkeling. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 101, 260-269.
- Lauteslager, P.E.M. (1995). Motor development in young children with Down syndrome. In A. Vermeer & W.E. Davis (Eds.), *Physical and motor development in mental retardation* (pp. 75-98). Basel: Karger AG.
- Lauteslager, P.E.M. (1996). *Fysiotherapie voor jonge kinderen met het syndroom van Down*, intern manuscript 's Heeren Loo-Lozenoord, Ermelo.
- Lauteslager, P.E.M. (1997). *Test van Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down*, intern manuscript 's Heeren Loo-Lozenoord, Ermelo.
- Lauteslager, P.E.M., Pennings, A.H., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1996). Motorische basis-vaardigheden bij kinderen met het syndroom van Down: de ontwikkeling van een meetinstrument. *Bewegen & Hulpverlening*, 13, 40-52, 65, 67.
- Lauteslager, P.E.M., Pennings, A.H., Vermeer, A., Helders, P.J.M. & Hart, H. 't (1998). Test van Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down: onderzoek naar betrouwbaarheid en validiteit. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 108, 155-163.
- Lauteslager, P.E.M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1994). Houdingsregulatie stoornissen bij kinderen met het syndroom van Down; een literatuurstudie. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 104, 160-169.
- Lauteslager, P.E.M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1995). Theoretische fundering van motorische interventie bij kinderen met het syndroom van Down; een literatuurstudie. *Nederlands Tijdschrift voor de Zorg aan Verstandelijk Gehandicapten*, 21, 108-122.
- Lauteslager, P.E.M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1996). Motorische interventie bij kinderen met het syndroom van Down; een literatuur-studie. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 106, 52-61.
- Lauteslager, P.E.M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1998). Disturbances in the motor behaviour of children with Down's syndrome: the need for a theoretical framework. *Physiotherapy*, 84, 5-13.
- Meulen, B.F. van der & Smrkovsky, M. (1983). *Bayley Ontwikkelings-schalen*. Lisse: Swets & Zeitlinger BV.
- Sharav, T. & Shlomo, L. (1986). Stimulation of infants with Down syndrome: long-term effects. *Mental Retardation*, 24, 81-86.
- Share, J., Koch, R., Web, A. & Graliker, B. (1964). The longitudinal development of infants and young children with Down's syndrome (mongolisme). *American Journal of Mental Deficiency*, 68, 685-692.

SPSS 7.5 (Windows 95), Inc.

Touwen, B.C.L. (1989). Psychomotorische ontwikkelingen en stoornissen. In A.J.M. Bonnet-Breusers, T.A. Hofma, H.B.H. Rensen & J. Wassenaar (Eds.), *Handboek jeugdgezondheidszorg*. Utrecht: Wetenschappelijke uitgeverij Bunge.

Wright, B.D. & Linacre, J.M. (1992). *A user's guide to Bigsteps*. Chigaco: Mesa Press.

# 7 Slotbeschouwing

De aanleiding voor deze studie ligt in het feit dat ouders van een jong kind met het syndroom van Down in Nederland in toenemende mate een beroep doen op kinderfysiotherapie voor de begeleiding van de motorische ontwikkeling van hun kind (van der Kleij, Hoekman, Retel & van der Velden, 1994). Deze begeleiding wordt door de beroepsgroep echter zeer divers vormgegeven. De kinderfysiotherapie in Nederland heeft niet de beschikking over een eenduidige en gefundeerde fysiotherapeutische behandelingsmethode. Het kerndoel van deze studie is om bij te dragen aan de introductie van een wetenschappelijk gefundeerde methode om de motorische ontwikkeling van het jonge kind met het syndroom van Down systematisch fysiotherapeutisch te kunnen begeleiden.

## 7.1 Theoretisch construct

Een aantal ontwikkelingen in de afgelopen decennia is van invloed geweest op het ontwerp van de voorliggende studie en met name ook op de constructie van de samenstellende elementen van het effectonderzoek (theoretisch kader, motorisch meetinstrument, fysiotherapeutisch behandelingskader, onderzoeksdesign). Ten eerste is er in de literatuur de geleidelijke onderkenning van het feit dat de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down specifieke motorische problemen kent. Kinderen blijken op motorisch gebied zelfs meer beperkt dan op het gebied van de mentale ontwikkeling. Daarnaast verloopt de motorische ontwikkeling niet alleen vertraagd maar wijkt af van die van niet-gehandicapte kinderen. De motorische ontwikkeling wordt in nadelige zin beïnvloed door evidente motorische stoornissen, de doelmatigheid van de motoriek is onvoldoende. Kinderen met het syndroom van Down kennen een eigen, specifieke, motorische ontwikkelingsgang.

Dit is bepalend geweest voor de inhoud van de toegepaste motorische interventies in de afgelopen decennia. Beperkte interventie zich aanvankelijk met name tot algemene vormen van bewegingsactivering, in de tachtiger jaren onderkent een aantal onderzoekers meer en meer het specifieke karakter van de motorische problematiek en wordt er gekozen voor specifieke motorische stimulatie. Wat echter ontbreekt is een theoretisch construct, een denkmodel voor de geconstateerde motorische stoornissen en de samenhang met de wijze waarop zich beperkingen in het motorisch functioneren ontwikkelen (Henderson, 1985; Block, 1991).



In deze studie is de ontwikkeling van het theoretisch construct 'Stoornissen in het Systeem van Houdingsregulatie' van groot belang geweest voor de therapeutische benadering van de motorische beperkingen van de kinderen. Wezenlijk in dit theoretisch model is dat het de nadruk legt op het ontstaan van beperkingen in het functionele motorische gedrag van kinderen en niet op de motorische stoornissen die zich voordoen tijdens de motorische ontwikkeling. Het theoretisch kader is een motorisch ontwikkelingsmodel waarin de aandacht uitgaat naar het effect van motorische stoornissen op de ontwikkeling van motorisch gedrag en naar de beperkingen die zich daardoor manifesteren op functioneel gebied. Ondanks de motorische stoornissen beschikken kinderen over een natuurlijke behoefte om te bewegen. Kinderen passen zich als het ware aan aan hun motorische stoornissen, compenseren motorische problemen en ontwikkelen zo aangepast motorisch gedrag. Het theoretisch model is als basis gebruikt voor de ontwikkeling van een meetinstrument, namelijk de 'Test van Basis-motorische Vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down' (BVK) en van het therapeutisch kader 'Fysiotherapie voor jonge kinderen met het syndroom van Down'.

## 7.2 Betekenisvolle interventie

De aandacht in dit onderzoek voor de beperkingen die zich voordoen in het functionele motorische gedrag van kinderen met het syndroom van Down is in eerste instantie ontleend aan de zorg- en dienstverlening aan mensen met een verstandelijke handicap. Met name de beperkingen die zich voordoen in het mentale functioneren van mensen met een verstandelijke handicap richt de aandacht van de hulpverlener op betekenisvolle en functionele interventie. Als verleende zorg niet in een betekenisvolle context wordt aangeboden en niet leidt tot een betekenisvol resultaat dan zal het kind slechts moeizaam te motiveren zijn tot coöperatieve samenwerking met gevolgen voor het resultaat van de behandeling. Vanzelfsprekend geldt dit, behalve voor veel mensen met een verstandelijke handicap, met name ook voor de begeleiding van jonge kinderen. Deze zienswijze blijkt aan te sluiten bij recente ontwikkelingen in de fysiotherapie. De aandacht, die van oudsher bestaat voor de behandeling van stoornissen van het houdings- en bewegingsapparaat, wordt hier geleidelijk aan verlegd naar aandacht voor de mogelijke beperkingen die deze stoornissen teweegbrengen in de doelmatigheid van het motorisch gedrag van mensen (van der Net, 1995; Visser & Ketelaar, 1997). In termen van de classificatie van de ICDH (International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps) (WCC, 1995) blijken vraagstellingen van cliënten geformuleerd te

worden op het niveau van beperking en van handicap en niet op stoornisniveau. Mede ook door de discussie over fysiotherapie naar aanleiding van de beperkte resultaten van een stoornis-gerichte benadering (Vermeer & Bakx, 1990) manifesteert zich in de fysiotherapie nu een meer functionele benadering waarin hulpvragen en behandelingsdoelstellingen ontleend worden aan beperkingen in het dagelijks functioneren. De behandeling is gericht op de (hernieuwde) toepassing van vaardigheden tijdens dit functioneren en het succes van de behandeling wordt afgemeten aan het effect op dit functioneren (Wimmers & de Vries, 1992).

Het begrip 'beperkingen' heeft voor een kind een extra dimensie in vergelijking met volwassenen. Bij uitstek staat de kinderperiode immers in het teken van ontwikkeling. Kinderen bewegen, ontdekken en leren al doende en worden door hun omgeving uitgedaagd om dit bewegen verder te ontwikkelen. Basis-motorische vaardigheden en de ontwikkeling daarvan vertonen een samenhang met de ontwikkeling in ruimere zin. Motorisch gedrag moet de ontwikkelingsbehoefte van een kind kunnen ondersteunen, motoriek is met name 'beperkend' als het kind gehinderd wordt in zijn dagelijks functioneren en daarmee in zijn ontwikkeling. Doelmatig, leeftijdsadequaat motorisch gedrag van een kind wordt gekenmerkt door een onvoorwaardelijke samenhang met exploratie en ontwikkeling. Adequate houdingsregulatie is in belangrijke mate bepalend voor de doelmatigheid van motorisch gedrag. Houdingsregulatiestoornissen daarentegen beperken het kind in zijn exploratie en daarmee in zijn ontwikkeling.

## **7.3 Evaluatief motorisch meetinstrument**

Het meetinstrument 'Test van Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down' is geconstrueerd met als doel om inzicht te geven in de specifieke ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down. Daartoe is de ontwikkeling van vijftien basis-motorische vaardigheden gedefinieerd in vijftien testonderdelen met bijbehorende ontwikkelingsstappen per testonderdeel. Testonderdelen en niveaustappen per testonderdeel kennen een ontwikkelingssamenhang. De ontwikkeling van het motorisch gedrag, gedefinieerd in de niveaustappen, resulteert in doelmatige en functionele motoriek voor wat betreft de bijbehorende basis-motorische vaardigheid. Op basis van een BVK-testafname ontstaat inzicht in het motorisch proces van een kind en in de doelmatigheid van het actuele motorische gedrag. Naar aanleiding van een BVK-afname kunnen voor dat moment actuele fysiotherapeutische doelstellingen worden geformuleerd. In die zin is de BVK een evaluatief instrument en sluit het aan bij de

behoefte, die is ontstaan naar meetinstrumenten die inzicht geven in het ontstaan van beperkingen van patiënten in plaats dat lichaamsgericht stoornissen worden vastgelegd (Ketelaar, Vermeer & Helders, 1998). De BVK meet de mate van beperking van het functionele motorisch gedrag van jonge kinderen met het syndroom van Down zoals zich dat manifesteert als gevolg van houdingsregulatiestoornissen. Herhaalde metingen geven inzicht in de ontwikkeling die zich daarin voordoet. Het instrument kent een goede betrouwbaarheid en blijkt valide voor wat betreft de geformuleerde verwachtingen op basis van het onderliggende theoretische construct. Om ook enkelvoudige BVK-metingen te kunnen interpreteren lijkt het in het kader van vervolgonderzoek zinvol om te onderzoeken of het mogelijk is om een normering vast te stellen van kinderen met het syndroom van Down op de BVK. Een motorisch ontwikkelingsprofiel van kinderen kan richtinggevend zijn in keuzes voor wat betreft de intensiteit van de motorische behandeling. Gezien het kerndoel van deze studie is er desalniettemin voor gekozen de BVK te gebruiken bij het onderzoek 'Het effect van fysiotherapie op de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down'.

## **7.4 De behandelingsmethode**

Deze studie toont aan dat door de geïntroduceerde fysiotherapeutisch methode een significante versnelling wordt bewerkstelligd van de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van het kind met het syndroom van Down tijdens behandelingsperiodes. Van belang is dat op basis van het theoretisch kader een navolgbaar behandelingskader ontwikkeld is, specifiek voor jonge kinderen met het syndroom van Down. Het kader is overdraagbaar en bruikbaar in de praktijk van de kinderfysiotherapeut. Het geeft inzicht in de specifieke motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down, in de beperkingen die zich daarin voordoen en in de bijbehorende behandelingsstrategie. Het behandelingskader is gericht op actieve participatie van ouders en kind en stuurt aan op toepassing en training van motorische vaardigheden in een betekenisvolle context. Door middel van scholing en standaard ouderoverdrachten worden ouders begeleid in het stimuleren van motorische vaardigheden van hun kind tijdens de dagelijkse verzorging en tijdens spel. Belangrijk voor de methode is dat de behandeling op een gestructureerde en methodische wijze wordt aangeboden. Het evaluatieve karakter van de BVK maakt het mogelijk om het motorische ontwikkelingsniveau van een kind precies weer te geven en daaraan gekoppeld fysiotherapeutische behandelingsdoelstellingen te formuleren voor korte en wat langere termijn. Resultaten van behandeling kunnen objectief worden geëvalueerd, bijsturing van behandelingsdoelstellingen vindt

plaats naar aanleiding van de evaluatie. Tezamen met het fysiotherapeutisch kader en de standaard ouderoverdrachten geeft dit zowel aan de ouders als aan de kinderfysiotherapeut duidelijkheid en richting. Een optimale behandelingsfrequentie behoort individueel bepaald te worden. In het effectonderzoek is een frequentie van één keer per week aangehouden gedurende drie maanden en rustperiodes van drie maanden. Deze structuur stond ten dienste van het experiment. Onduidelijk is nog of de gebruikte frequentie de meest adequate is. In vervolgonderzoek dient ervaring opgedaan te worden met het toepassen van verschillen in behandelingsintensiteit uit oogpunt van rendement en van belasting van kind en gezin. Met name ook het inpassen van niet-behandelingsperiodes verdient aandacht, omdat zowel bij ouders als kind de motorische ontwikkeling niet altijd prioriteit heeft. Het meten van progressie door herhaalde BVK-afnames zou hierin richtinggevend kunnen zijn. Zoals aangegeven lijkt het van belang om een normering of ontwikkelingsprofiel van kinderen met het syndroom van Down vast te stellen om ook enkelvoudige BVK-metingen te kunnen beoordelen.

Na evaluatie blijkt dat de methodische wijze van behandelen, zoals in praktijk gebracht in het effectonderzoek, zowel door ouders als door kinderfysiotherapeuten overwegend als uitgesproken positief ontvangen is. Ouders ervaren het testen van hun kind, de rapportages, de fysiotherapeutische behandeling en het thuis toepassen van motorische stimulatie onder andere als leerzaam, zeer duidelijk, zinvol en overwegend als weinig belastend. Kanttekeningen die geplaatst zijn hebben met name betrekking op de behandelingsfrequentie en op de lengte van de behandelings- en rustperiodes. De kinderfysiotherapeuten denken dat het systeem van BVK-metingen, BVK-rapportages, behandelingskader en schriftelijke ouderoverdracht goed te gebruiken is in de dagelijkse praktijk. Het behandelingskader wordt duidelijk gevonden, de mogelijkheid tot aanpassing aan de individuele problematiek van een kind wordt gewaardeerd. De BVK-rapportages worden kort en helder gevonden en dragen bij aan een doelgerichte en goed gedifferentieerde opbouw van het therapeutisch handelen. Kanttekeningen hebben betrekking op het grof-motorische karakter van het behandelingskader. De suggestie wordt gedaan om ouderoverdrachten verder te verduidelijken met illustraties.

## **7.5 Vervolgonderzoek**

De resultaten van het onderzoek naar het effect van fysiotherapie op de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down zijn als uitgesproken positief te beoordelen.

Enige terughoudendheid is echter gepast; de resultaten dienen met omzichtigheid te worden geïnterpreteerd. Het onderzoek heeft een exploratief karakter gehad, een veelbelovende verkenning van het onderzoeksgebied is afgerond. Feit is dat de conclusies gebaseerd zijn op kleine aantallen proefpersonen en dat het onderzoek is uitgevoerd door een kleine groep direct betrokken onderzoekers. Bevindingen uit de literatuur hebben geleid tot het gebruik van een quasi-experimenteel onderzoeksdesign. Door de beperkingen die dit onderzoeksdesign in zich heeft, door het ontbreken van een follow-up en door het ontbreken van normwaarden van kinderen op de BVK wordt niet duidelijk of deze positieve resultaten structureel van karakter zijn en of de verdere ontwikkeling van een kind wordt ondersteund. Deze eerste resultaten zijn veelbelovend en vragen om voortzetting van het onderzoek naar de motorische ontwikkeling en de behandeling van kinderen met het syndroom van Down. Wat in het kader van vervolgonderzoek met name van belang lijkt is de vaststelling van eerdergenoemde normwaarden. Daarnaast kan vervolgonderzoek leiden tot het vaststellen van een individuele en optimale behandelingsintensiteit.

## **7.6 Fysiotherapie in opvoedkundig perspectief**

De literatuur geeft overduidelijk de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down aan, de hulpvraag van ouders naar ondersteuning van de motorische ontwikkeling van hun kind wordt hierdoor onderschreven. In de 'Leidraad voor de medische begeleiding van kinderen met het syndroom van Down' van de Werkgroep Down Syndroom van de Sectie Erfelijke en Aangeboren Aandoeningen van de Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde (Borstlap, 1996) wordt deze hulpvraag dan ook (h)erkend en gehonoreerd. In deze leidraad wordt geadviseerd om vanaf de tweede of derde levensmaand de motorische ontwikkeling te laten beoordelen door een deskundig kinderfysiotherapeut voor eventuele verdere begeleiding en adviezen. Gezien de resultaten lijkt het momenteel de beste optie om de kinderfysiotherapeutische behandeling van het kind met het syndroom van Down te baseren op de methode zoals ontwikkeld in deze studie. Het lijkt derhalve zinvol om de methode te introduceren in de Down Syndroom teams en in de kinderfysiotherapie en om op basis van de methode kinderen met het syndroom van Down fysiotherapeutisch te onderzoeken en indien nodig te behandelen.

In deze studie heeft de motorische ontwikkeling en begeleiding van kinderen met het syndroom van Down centraal gestaan. Deze afgrenzing diende het onderzoek. Vanzelfsprekend bestaat de ontwikkeling

van kinderen uit meer dan motoriek, de hulpvraag van ouders en hun kind met het syndroom van Down betreft vaak meer dan het bewegen alleen. De ondersteuning van de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down hoort daarom deel uit te maken van een integraal ondersteuningsaanbod waarin zowel orthopedagogische als (para)medische disciplines zijn vertegenwoordigd. De vraag van ouders staat centraal, ouders blijven als opvoeder verantwoordelijk en dienen de regie te voeren (van den Brink, 1990). Fysiotherapie maakt onderdeel uit van die opvoeding (vrij naar Vermeer, 1999): de kinderfysiotherapeut heeft als taak om met specifieke motorische (sub)doelstellingen de totaaldoelstelling van ouders te ondersteunen. Ondersteuning aan kind en gezin behoort makkelijk toegankelijk te zijn en dicht bij huis. Integrale vroeghulp dient vraaggestuurd te zijn, deskundig individueel toegesneden en samenhangend te worden aangeboden (Leemans & Nieuwenhuizen, 1997).

## 7.7 Literatuur

- Block, M.E. (1991). Motor development in children with Down syndrome: a review of the literature. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 8, 179-209.
- Borstlap, R. (1996). Leidraad voor de medische begeleiding van kinderen met het Down syndroom. In R.M.F. Berger & L.W.A. Suijlekom-Smit van (Eds.). *Het syndroom van Down, wat is optimale zorg?* (pp. 49-67). Rotterdam: Sophia kindziekenhuis.
- Brink, C. van den (1990). Een reactie van een therapeut: een paar opvoedkundige axioma's. *Bewegen & Hulpverlening*, 4, 371-375.
- Henderson, S.E. (1985). Motor skill development. In D. Lane & B. Stratford (Eds.), *Current approaches to Down's syndrome* (pp. 187-218). London: Holt, Rinehart and Winston.
- Ketelaar, M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1998). Functional motor abilities of children with cerebral palsy: a systematic literature review of assessment measures. *Clinical Rehabilitation*, 12, 369-380.
- Kleij, J.E. van der, Hoekman, J., Retel, E. & Velden, M. van der (1994). *Uw kindje heeft Down's syndroom*. Leiden: Rijksuniversiteit.
- Leemans, P.A.M. & Nieuwenhuizen, C. (1997). *Samenwerken aan integrale vroeghulp, een handleiding voor de praktijk*. Utrecht: NIZW.
- Net, J. van der (1995). *Functional aspects of rheumatic diseases in childhood*. Utrecht: Universiteit Utrecht, Faculteit Geneeskunde.
- Vermeer, A. (1999). Kinderrevalidatie: Geneeskunde of opvoeding. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 38, 159-163.
- Vermeer, A. & Bakx, V. (1990). Evaluating intervention research with cerebral palsied children: a literature review. *Journal of Rehabilitation Research*, 3, 7-15.
- Visser, M. & Ketelaar, M. (1997). Functionele fysiotherapie. In A. Vermeer & G.J. Lankhorst (Eds.), *Kinderen met cerebrale parese: motorische ontwikkeling en behandeling* (pp. 155-169). Bussum: Uitgeverij Coutinho b.v.
- WCC (1995). *Internationale Classificatie van Stoornissen, Bependingen en Handicaps*. Herdruk 1993. WCC: Zoetermeer.
- Wimmers, R.H. & Vries, C.D.L. de (1992). Functionele fysiotherapie. Het functioneel onderzoeken van de problematische handeling. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 102, 47-53.

# Samenvatting<sup>1</sup>

## Motorische ontwikkeling

In de literatuur worden tal van aspecten beschreven van de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down. Er blijkt sprake te zijn van een aandoeningsspecifiek motorisch ontwikkelingsprofiel. Motoriek komt relatief langzaam tot ontwikkeling, motorische mijlpalen worden later bereikt. Daarnaast wijkt de volgorde, waarin motorische vaardigheden worden eigen gemaakt, ook af van normaal. In vergelijking met anderszins verstandelijk gehandicapte mensen is er sprake van specifieke motorische problematiek. De motorische stoornis blijkt relatief ook groter dan de mentale. Tenslotte worden specifieke houdings- en bewegingspatronen beschreven die niet worden waargenomen bij niet-gehandicapte kinderen.

Daarnaast worden tal van stoornissen beschreven die mogelijk van invloed zijn op deze karakteristieke ontwikkeling van het motorische gedrag. Hypotonie, abnormale ontwikkeling van reflexen, instabiliteit en overgewicht kunnen een rol spelen. Ook zijn bijkomende medische problemen, zoals een aangeboren hartafwijking of een afwijkende schildklierfunctie van invloed, evenals de cognitieve en sociale beperkingen van de kinderen.

In hoofdstuk 2 worden naar aanleiding van observaties karakteristieke bewegingspatronen van kinderen met het syndroom van Down beschreven uit de periode van de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden. In samenhang met relevante literatuur wordt het motorische gedrag geanalyseerd. Doel is het verkrijgen van inzicht in de specifieke wijze waarop motorisch gedrag van deze kinderen zich ontwikkelt en in de factoren die deze ontwikkeling belemmeren. Geconcludeerd wordt dat de ontwikkeling van het bewegen van het kind met het syndroom van Down in verregaande mate wordt

---

<sup>1</sup> gebaseerd op

Lautslager, P.E.M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1996). Motorische problematiek en interventie. In R.M.F. Berger & L.W.A. Suijlekom-Smit van (Eds.), *Het syndroom van Down, wat is optimale zorg?* (pp. 23-26). Rotterdam: Sophia kindziekenhuis.

Lautslager, P.E.M., Bakker B.A., van den Heuvel, M.E. (1998). Physiotherapy for children with Down syndrome: the development of a method. In E. de Graaf, A. Vermeer, H.S.A. Heymans & M.I.M. Schuurman (Eds.), *Down syndrome behind the dykes* (pp. 133-141). Amsterdam: VU University Press.



beïnvloed door insufficiëntie van stabiliserende co-contracties rond gewrichten, mogelijk als gevolg van een verlaagde spierspanning. Het kind ontwikkelt daardoor karakteristiek motorisch gedrag dat wordt gekenmerkt door een uitgesproken symmetrische wijze van bewegen en door een gebrek aan bewegingsvariatie. Onder andere is de beperkte ontwikkeling van evenwichtsreacties van belang voor de verminderde doelmatigheid van het motorische gedrag.

## **Motorische interventie**

In toenemende mate blijkt bij ouders de behoefte te bestaan aan begeleiding van de specifieke motorische ontwikkeling van hun kind met het syndroom van Down tijdens diens eerste levensjaren. Er zijn voldoende aanwijzingen uit de literatuur die het belang van specifieke motorische interventie aangeven. Vaardige motoriek geeft ondersteuning aan cognitieve en sociale interacties. Volwaardige motorische mogelijkheden kunnen het kind met het syndroom van Down in brede zin meer ontwikkelingskansen bieden.

Hoofdstuk 3 staat in het teken van de definiëring van een behandelingsstrategie met een aantoonbaar positief effect op de motorische beperkingen van deze kinderen. In dit hoofdstuk worden twaalf studies besproken waarin het effect is onderzocht van interventie op de motorische ontwikkeling van jonge kinderen met het syndroom van Down. De duur van de interventie blijkt te variëren van tien dagen tot meer dan 2,5 jaar. Korte-termijn effecten zijn over het algemeen positief maar lange-termijn effecten, in de zin van structurele ontwikkelingswinst in de grove motoriek, blijken niet aantoonbaar. De onderzoeken laten echter belangrijke lacunes zien, zowel op het gebied van de theoretische fundering van de interventie als op het gebied van de effectmeting. Fundamenteel is dat in geen van de studies vanuit een theoretisch kader de motorische problematiek afdoende wordt geïnterpreteerd. Hierdoor is een gefundeerde keuze voor een behandelingsmethodiek niet mogelijk. Daarnaast wordt onvoldoende inzicht gegeven in de gebruikte behandelingsmethodieken. Gepresenteerde resultaten krijgen daardoor slechts in beperkte mate betekenis voor het werkveld.

In eerder genoemde onderzoeken wordt de effectmeting met zeventien verschillende instrumenten uitgevoerd. De 'Gesell Schedules of Motor Development', de 'Griffiths' Development Scales', de 'Stanford-Binet' en de 'Bayley Scales of Infant Development' worden elk in drie studies gebruikt. Daarnaast wordt gemeten met dertien andere meetinstrumenten. Geen van deze meetmethoden is specifiek ontwikkeld om verandering in de motorische problematiek van kinderen

met het syndroom van Down te registreren. Tevens valt uit de diversiteit aan meetinstrumenten op te maken dat geen ervan een brede voorkeur geniet.

Het, tegen de verwachting in, ontbreken van uitgesproken positieve resultaten als gevolg van interventie heeft er toe geleid dat een aantal onderzoekers kanttekeningen plaatst bij de door hen gebruikte meetmethode. Dit wordt ondersteund door een onderzoek naar de bruikbaarheid van de motorische schaal van de 'Bayley Scales of Infant Development' voor kinderen met het syndroom van Down. Hieruit blijkt dat meerdere items van deze test door deze kinderen in een afwijkende volgorde worden eigen gemaakt. Feitelijk wordt hiermee de afwijkende motorische ontwikkelingsgang van kinderen met het syndroom van Down in vergelijking met niet-gehandicapte kinderen aangetoond. Dat maakt testuitslagen van op niet-gehandicapte kinderen gestandaardiseerde meetinstrumenten betekenisloos en geeft de noodzaak aan van de ontwikkeling van een specifieke motorische test.

Meerdere onderzoekers kiezen, onder andere uit ethische overwegingen, niet voor het gebruik van een controlegroep. Als referentie worden dan normen gebruikt uit ontwikkelingstests, gestandaardiseerd voor niet-gehandicapte kinderen ofwel ontwikkelingsnormen die gebaseerd zijn op een specifieke groep van kinderen met het syndroom van Down. Door vergelijking met niet-gehandicapte kinderen ontstaat echter een vertekend beeld, omdat specifieke problematiek niet wordt gesignaleerd en er voorbij wordt gegaan aan de geheel eigen ontwikkeling van het kind met syndroom van Down. Vergelijken met normen van kinderen met het syndroom van Down gaat niet op, omdat er geen eensluidende, universeel toepasbare, gestandaardiseerde normen beschikbaar zijn.

Een tweede probleem bij het samenstellen van controlegroepen komt voort uit de complexiteit van de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down. Factoren als de mate van hypotonie, individuele variatie in tonusverdeling, het mentale niveau, sociale achtergrond en algemene gezondheidsproblemen zoals het veelvuldig voorkomen van hartafwijkingen en ademhalingsstoornissen maken dat het samenstellen van een gelijkwaardige controlegroep in het kader van een experimenteel onderzoek feitelijk onmogelijk wordt. Voor een interventie onderzoek zou een tijdreeks opzet, waarin elk kind behandeld wordt en zijn eigen referentie vormt, een goed alternatief kunnen zijn. Herhaalde metingen per proefpersoon, gecontroleerde manipulatie van de experimentele variabele (motorische interventie) en controle op mogelijke externe factoren zijn hierbij essentieel.

De uitgesproken motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down pleit voor interventie, maar er bestaat onvoldoende inzicht in de doelmatigheid van interventiemethoden. Deze kan slechts worden bepaald wanneer onderzoekers de beschikking hebben over een betrouwbaar en valide meetinstrument en een op de problematiek toegesneden behandelingsmethode. Belangrijk is dat meetinstrument en behandelingsmethode zijn gebaseerd op een theoretisch kader met betrekking tot de aard en de achtergrond van het specifieke verloop van de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down.

## **Theoretisch kader**

In hoofdstuk 4 wordt op basis van literatuuronderzoek het theoretisch kader 'Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie' voor de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down voorgesteld. In het motorisch gedrag van deze kinderen worden twee belangrijke beperkingen onderscheiden. Enerzijds doen zich problemen voor met betrekking tot het innemen en handhaven van houdingen tegen de zwaartekracht in. Anderzijds is er het gebrek aan een gevarieerde ontwikkeling van bewegingen in een houding en ontwikkelen zich kwalitatieve motorische elementen, zoals rompmotoriek en evenwichtsreacties, onvoldoende.

De eerste beperking laat zich goed verduidelijken door ze te beschouwen als de resultante van een aantal manifeste stoornissen in het systeem van houdingsregulatie. Houdingsregulatie staat voor de coördinatie van het geheel aan lichaamseigen processen, die zorg dragen voor het handhaven van houding tijdens motorische gedragingen. Centraal staat dat elk kind met het syndroom van Down in meer of mindere mate hypotoon is. De verlaagde houdingstonus resulteert in insufficiëntie van co-contracties, inadequate evenwichtsreacties, een gebrekkige proprioceptieve feedback over houding en beweging en in hypermobiliteit van gewrichten. Door deze stoornissen ontstaan problemen met het innemen en handhaven van posities tijdens houding en beweging.

De tweede beperking in het motorisch gedrag wordt duidelijk door de houdingsregulatie problematiek in een ontwikkelingsperspectief te plaatsen. Als gevolg van de problemen met het innemen en handhaven van posities tijdens houding en beweging komen kwalitatieve elementen van motorische vaardigheden onvoldoende tot ontwikkeling, zoals bijvoorbeeld romprotatie, evenwicht en bewegingsvariatie. Problemen die zich voordoen in het stabiliseren van houding en beweging leiden tot compensatoire bewegingsstrategieën, tot een statische en symmetrische motoriek en daarmee tot een gebrekkige

ontwikkeling van kwalitatieve motorische elementen. Dit vermindert de doelmatigheid van de motoriek. De problematiek tijdens een motorische fase staat niet op zichzelf, maar heeft consequenties voor opeenvolgende fases en wordt voorbereid in voorgaande fases van de motorische ontwikkeling.

## **Motorisch meetinstrument**

De beïnvloeding van de motorische ontwikkeling dient bij voorkeur plaats te vinden tijdens de periode van de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden. In deze periode wordt het fundament gelegd voor de verdere motorische ontwikkeling. Voor effectonderzoek is derhalve een instrument nodig om het niveau van houdingsregulatie in deze periode te meten. Op basis van het theoretisch kader 'Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie' is de test 'Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down' (BVK) ontwikkeld.

De BVK is een evaluatief instrument dat de prestaties meet van kinderen met het syndroom van Down op vijftien basis-motorische vaardigheden aan de hand van vijftien bijbehorende testonderdelen. De vijftien vaardigheden staan in ontwikkelingsvolgorde en vormen een oplopende schaal. Elk van de vaardigheden kent een specifieke ontwikkeling. Per testonderdeel is deze ontwikkeling beschreven in gedefinieerde niveaustappen. De niveaustappen staan in een ontwikkelingsvolgorde en vormen eveneens een oplopende schaal.

Hoofdstuk 5 beschrijft psychometrisch onderzoek, uitgevoerd met de BVK. Met dit onderzoek is de constructie van een unidimensionele variabele beoogd waarmee het niveau van houdingsregulatie in de periode van ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van een kind met het syndroom van Down kan worden gemeten. Tevens is het instrument onderzocht op aspecten van betrouwbaarheid en construct-validiteit.

De BVK is afgenomen bij 42 proefpersonen met het syndroom van Down van nul tot en met vier jaar met een gemiddelde leeftijd van twee jaar en zeven maanden. De test is onder standaard condities afgenomen door één proefleider volgens de in de test aangegeven procedure. Elke test is op videoband opgenomen. Elke videoband is door twee observatoren onafhankelijk van elkaar gescoord. Na drie maanden zijn tien willekeurig gekozen tests opnieuw gewaardeerd. De data zijn geanalyseerd met behulp van het Partial Credit Model van Wright & Linacre.

De BVK kent een hoge mate van inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid, respectievelijk .85 en .89 (Cohen's kappa); Cronbachs alpha

is .94. Fitanalyse toont aan dat de testonderdelen unidimensionaal de variabele 'niveau van houdingsregulatie' meten. In de rangschikking van testonderdelen op het niveau van de houdingsregulatie tekent zich de vooronderstelde volgorde af. De veronderstelde volgorde van schaalstappen per testonderdeel wordt eveneens bevestigd. Tevens bestaat een significante samenhang tussen leeftijd en BVK-score ( $r=.81$ ;  $p<.001$ ).

Geconcludeerd wordt dat de BVK een instrument is waarmee het niveau van houdingsregulatie van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down in de leeftijd van nul tot drie jaar kan worden gemeten.

## Effectonderzoek

In hoofdstuk 6 wordt het onderzoek beschreven naar het effect van fysiotherapie op de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van kinderen met het syndroom van Down. De onderzoeksgroep bestaat oorspronkelijk uit 22 thuiswonende kinderen; door ziekte zijn vier kinderen afgevallen (intake leeftijd negen tot zevenenveertig weken, gemiddeld 26,3 weken). Deelnemende kinderen zijn geselecteerd op leeftijd, sekse en op de verwachting dat de onderzoeksperiode volledig afgemaakt kan worden.

Het onderzoek kent een quasi-experimenteel onderzoeksdesign (enkelvoudige tijdreeks). Alle kinderen worden fysiotherapeutisch behandeld, de data van elk kind worden tevens gebruikt om de resultaten van de interventie te controleren. De onderzoeksperiode bestaat uit vier periodes van drie maanden (dertien weken). In de eerste en derde periode van drie maanden worden de kinderen één keer per week fysiotherapeutisch behandeld en vindt ouderbegeleiding plaats. Periode 2 en 4 zijn rustperiodes. Hierin vindt geen behandeling en geen ouderbegeleiding plaats. Vóór de eerste behandelperiode wordt de natuurlijke ontwikkeling van het kind geregistreerd (baseline bepaling). De baselineperiode duurt vier weken. In de baselineperiode wordt niet fysiotherapeutisch behandeld maar kan wel ouderadviesing plaats vinden. Getoetst wordt of de in de beide behandelperiodes toegepaste fysiotherapeutische behandeling een positieve invloed heeft op de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van deelnemende kinderen in vergelijking met baseline- en rustperiodes. Data zijn geanalyseerd met SPSS. De ontwikkeling van de deelnemende kinderen wordt in totaal zes keer gemeten met de BVK. Omdat de literatuur een samenhang veronderstelt tussen de motorische ontwikkeling en het mentale vermogen van een kind wordt daarnaast ook zes keer de mentale schaal van de 'Bayley ontwikkelingschalen' (BOS 2-30) afgenomen.

Gedurende de gehele onderzoeksperiode worden mogelijke externe variabelen zoals gezondheid, hulpverlening, dagactiviteiten en compliance van ouders gecontroleerd.

Na aanmelding wordt een kind motorisch en mentaal getest en gaat de baseline periode in. Na vier weken wordt deze periode afgesloten met een tweede test (BVK en BOS 2-30, mentale schaal). Vervolgens start de eerste behandelperiode volgens bovengenoemd schema. Elke periode van dertien weken (zowel behandel- als rustperiode) wordt afgesloten met afname van de BVK en de BOS 2-30.

De fysiotherapeutische behandeling wordt gebaseerd op een therapeutisch kader dat op basis van eerdergenoemd theoretisch kader specifiek voor kinderen met het syndroom van Down is ontwikkeld. Het kader beschrijft de motorische problematiek van deze kinderen en de bijbehorende fysiotherapeutische behandeling en overdracht aan ouders in de periode van ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden. Uitgangspunt in het behandelingskader is dat deze periode beïnvloed wordt door stoornissen in het systeem van houdingsregulatie, en dat dit leidt tot de ontwikkeling van specifiek motorisch gedrag. Algemeen gesproken bestaat bij kinderen met het syndroom van Down een voorkeur voor symmetrische houdings- en bewegingspatronen. Kenmerkend is het gebrek aan bewegingsdissociatie, aan evenwichtsreacties en aan bewegingsvariatie. De functionaliteit of doelmatigheid van het motorische gedrag is onvoldoende.

De houdingstonus van kinderen met het syndroom van Down neemt weliswaar toe in de tijd en daarmee ook het niveau van houdingsregulatie, maar de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden vindt echter plaats onder invloed van een verlaagde houdingstonus. In algemene zin heeft de fysiotherapeutische behandeling het doel om de specifieke ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden te corrigeren om daardoor het motorisch gedrag te functionaliseren. De toenemende houdingstonus zorgt in principe voor een betere basis van gecorrigeerde motorische patronen.

Meer specifiek wordt in elke motorische fase de ontwikkeling van houding nagestreefd. Belangrijk hierin is het verzorgen van voldoende stabiliteit door de stimulatie van de opbouw van voldoende co-contractie. Zoals in de motorische ontwikkeling gebruikelijk is gebeurt dit aanvankelijk symmetrisch en zo nodig met ondersteuning.

Vervolgens wordt in elke motorische fase gestreefd naar motorisch gedrag waarmee het kind, bij voorkeur zonder ondersteuning, uit de eerdergenoemde symmetrische houdingen beweegt. Er wordt gestimuleerd om het lichaamsgewicht zijwaarts te verplaatsen en er wordt rompmotoriek, houdingsreacties (evenwicht) en bewegingsdissociatie geoefend, naast bewegingsvariatie en functionaliteit. Belangrijk hierin

is dat motorische vaardigheden een ontwikkelingssamenhang kennen. Duidelijk is dat elk kind zich anders ontwikkelt. De fysiotherapeutische behandeling vindt plaats op basis van individuele doelstellingen. Het behandelingsprogramma biedt daarvoor niet de receptuur maar wel het kader.

De behandeling wordt uitgevoerd door kinderfysiotherapeuten uit de eerste en tweede lijn. Deelnemende fysiotherapeuten zijn geschoold in het toepassen van het behandelingsprogramma en in de onderzoeksmethodiek. Vóór de beide behandelperiodes van drie maanden krijgen zij de beschikking over de testresultaten op motorisch gebied en over op basis van de test bepaalde individuele behandelingsdoelstellingen. Kinderen worden gedurende de beide interventieperiodes één keer per week behandeld (twee keer dertien weken). Een behandeling duurt dertig tot vijfenveertig minuten. De kinderfysiotherapeut bepaalt wekelijks de inhoud van behandeling en ouderoverdracht op basis van de testresultaten, het behandelingsadvies en het behandelingsprogramma.

Ouderoverdracht en -participatie worden gezien als wezenlijke onderdelen van de behandeling. Oefentherapie is alleen dan zinvol als ouders de correctie van motorische patronen integraal toepassen tijdens spel en verzorging en het daarmee implementeren in het motorisch gedrag van hun kind. Daartoe draagt de behandelend fysiotherapeut aspecten van de behandeling over aan ouders. Iedere vaardigheid die aan ouders overgedragen wordt, wordt tijdens de behandeling uitgelegd en voorgedaan. Aan de ouders wordt de gelegenheid gegeven om dit tijdens de zitting onder supervisie te oefenen. Een korte omschrijving van de vaardigheid gaat mee naar huis. Er wordt naar gestreefd dat ouders de vaardigheden stimuleren tijdens de dagelijkse omgang (spel en verzorging).

Het effect van de fysiotherapeutische behandeling op de motorische ontwikkeling in de beide behandelperiodes is uitgesproken positief te noemen. De motorische ontwikkeling in de eerste behandelperiode P2 blijkt significant groter te zijn dan in de eerste rustperiode P3 en de motorische ontwikkeling in de tweede behandelperiode P4 blijkt significant groter te zijn dan in de tweede rustperiode P5. Zowel in de eerste als in de tweede behandelperiode P2 en P4 blijkt de motorische ontwikkeling gemeten met de BVK significant groter te zijn dan in de baselineperiode P1. De motorische ontwikkeling in de baselineperiode P1 onderscheidt zich echter niet significant van de motorische ontwikkeling in de gehele interventieperiode P2345. Geregistreerde controle-variabelen zijn niet significant van invloed op deze resultaten.

Geconcludeerd wordt dat door de methodisch aangeboden probleem-specifieke fysiotherapeutisch behandeling insufficiënte

voorwaardelijke elementen op het gebied van houdingsregulatie, zoals stabiliteit en evenwicht, worden verbeterd waardoor in de behandelperiodes een significante versnelling wordt bereikt op de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van jonge kinderen met het syndroom van Down. Omdat onvoldoende bekend is over het ontwikkelingsprofiel van kinderen met het syndroom van Down op de BVK wordt vervolgonderzoek gesuggereerd naar de ontwikkeling van deze kinderen op de BVK, naar het effect van een meer langdurig toegepaste fysiotherapeutische behandeling op de motorische ontwikkeling en naar de structurele resultaten van deze interventie.



# Summary<sup>2</sup>

## Motor development

Overview articles reveal extensive research into the motor problems of children with Down syndrome. These children have a disorder-specific motor development profile. Their motor ability is relatively slow to develop and they are late in achieving motor milestones. In addition, there is a different sequence in which motor skills are mastered. In comparison with people otherwise mentally disabled, there are specific motor problems. In fact, the motor disturbance seems relatively greater than the mental one. Finally, specific postural and movement patterns are described which are not observed in non-disabled children.

In addition, numerous disturbances are specified which may influence the characteristic development of motor behaviour. Hypotonia, abnormal development of reflexes, instability and excess weight can play a role. In addition, additional medical problems, such as congenital heart abnormality or a deviant thyroid gland function also play their part, in common with the cognitive and social limitations of these children.

Chapter 2 describes the characteristic movement patterns of children with Down syndrome with reference to observations made during the period of basic motor skills development. Their motor behaviour is analyzed with reference to the relevant literature. The aim is to gain insight into the specific manner in which these children's motor behaviour develops and into the factors which obstruct this development. The conclusion is that the development of movement of the child with Down syndrome is influenced to a large extent by an insufficiency of stabilising co-contractions around joints, possibly as a consequence of reduced muscle tension. As a result, the child

---

<sup>2</sup> based on

Lauteslager, P.E.M., Vermeer, A. & Helders, P.J.M. (1996). Motorische problematiek en interventie (Motor problems and intervention). In R.M.F. Berger & L.W.A. Suijekom-Smit van (Eds.), *Het syndroom van Down, wat is optimale zorg?* (Down syndrome: what is the best form of care?) (pp.23-26). Rotterdam: Sophia kindziekenhuis (Rotterdam: Sophia children's hospital).

Lauteslager, P.E.M., Bakker B.A., van den Heuvel, M.E. (1998). Physiotherapy for children with Down syndrome: the development of a method. In E. de Graaf, A. Vermeer, H.S.A. Heymans & M.I.M. Schuurman (Eds.), *Down syndrome behind the dykes* (pp. 133-141). Amsterdam: VU University Press.

develops specific motor behaviour which is characterised by an exaggeratedly symmetrical manner of moving and by a lack of variety of movement. The restricted development of a Down syndrome child's balance reactions is one of the significant factors in the reduced appropriateness of the motor behaviour.

## **Motor intervention**

To an increasing degree, the parents of Down syndrome children have expressed the need for supervision of the specific motor development of their children during the first years of life. There are frequent indications in the literature of the importance of specific motor intervention. Competent motor abilities can support cognitive and social interactions. Satisfactory motor potential can offer the Down syndrome child more development opportunities in a broad sense. The theme of Chapter 3 will be the definition of a therapy strategy with a demonstrably positive effect on the motor limitations of these children. There will be a discussion of twelve studies investigating the effect of intervention on the motor development of young Down syndrome children. The duration of the intervention varied from ten days to more than 2.5 years. Short-term effects are generally positive, but long-term effects, in the sense of structural development advantages in gross motor abilities, proved to be not demonstrable. In any case, there is a significant dearth in these research studies, both in terms of the theoretical foundation of the intervention and of effect measurement: not one of them interprets motor problems effectively from a theoretical framework. As a result, a well-founded choice for a therapy method is not possible. In addition, inadequate insight is provided into the therapy methods used. Consequently, results presented have only restricted significance for the professionals involved.

In the investigations named previously, the effect measurement was carried out using seventeen different instruments. The Gesell Schedules of Motor Development, the Griffiths' Development Scales, the Stanford-Binet and the Bayley Scales of Infant Development were each used in three studies. In addition, thirteen other measuring instruments were used. Not one of these measuring methods was specifically developed in order to register change in the motor problems of Down syndrome children. Besides, one of the consequences of the diversity of measuring instruments was that no clear preference was indicated.

The unexpected lack of definitively positive results as a consequence of intervention meant that a number of researchers had doubts about the measuring method they were using. This was substantiated by an

investigation into the practicability of using the motor scales of the Bayley Scales of Infant Development for Down syndrome children. What emerged was that these children mastered several items of this test in a sequence which deviated from the norm. In fact, it illustrated the deviant motor development of Down syndrome children compared with non-disabled children. This led to the conclusion that the results of testing Down syndrome children with measuring instruments standardised for non-disabled children are less important and indicated the necessity for the development of a specific motor test. Many research scientists prefer not to use a control group, sometimes because of ethical considerations. For reference, norms are then used from development tests, standardised for non-disabled children or development norms which are based on a specific group of Down syndrome children. In the comparison with non-disabled children, however, a distorted picture emerges because the specific problems are not indicated and the entire distinctive development of the Down syndrome child is ignored. Comparison with the norms of Down syndrome children does not work because there are no uniform, universally applicable, standardised norms available. A second problem in the composition of control groups arises from the complexity of the motor problems experienced by Down syndrome children. Factors such as the degree of hypotonia, individual variation in tonus distribution, mental level, social background and general health problems, such as the frequent occurrence of heart disorders and respiratory diseases, actually make the composition of an equivalent control group in the context of an experimental research study impossible. For intervention research, a time series set-up, in which each child is treated and forms his own reference, might be a good alternative. Repeated measurements per subject, monitored manipulation of the experimental variable (motor intervention) and monitoring for possible external factors are essential in this respect.

The obvious motor problems of Down syndrome children require intervention, but there is inadequate insight into the appropriateness of intervention methods. This can only be determined once researchers have a reliable and valid measuring instrument and a therapy method geared to the problems. It is important that measuring instrument and therapy method should be based on a theoretical framework relating to the nature and the background of the specific process of the motor development of Down syndrome children.

## **Theoretical framework**

In Chapter 4, on the basis of the literature research, the theoretical framework 'Disturbances in the system of postural control' for the

motor problems of Down syndrome children is proposed. Two important restrictions are distinguished in the motor behaviour of these children. On the one hand, there are problems in adopting and maintaining postures against the force of gravity and on the other hand, there is the lack of a varied development of movements in a posture and the inadequate development of qualitative motor elements, such as trunk motor ability and balance reactions. The first restriction can be clearly explained by considering the problems as the result of a number of manifest disturbances in the system of postural control. Postural control signifies the coordination of the entire system of specific body processes, which are responsible for the adoption of posture during motor behaviour. It is clear that each Down syndrome child suffers from hypotonia to a greater or lesser degree. Reduced postural tonus results in an insufficiency of co-contractions, inadequate balance reactions, a defective proprioceptive feedback on posture and movement and in hypermobility of joints. Because of these disturbances, problems arise in the adoption and maintenance of positions in posture and in movement. The second restriction in motor behaviour, clearly due to problems in postural control, can be placed in a developmental perspective. As a result of the problems in adopting and maintaining positions during posture and movement, qualitative elements of motor skills are insufficiently developed, such as trunk rotation, balance and variety of movement. Problems which occur in stabilising posture and movement lead to compensatory movement strategies, to static and symmetrical motor skills and thereby to a defective development of qualitative motor elements. This reduces the efficiency of the motor skills. The problems arising during a phase of motor development are not isolated, but have consequences for successive phases and have evolved in previous phases of the motor development.

## **Motor measuring instrument**

Influencing motor development should preferably take place during the period of the development of basic motor skills. This is the period in which the foundations are laid for future motor development. In intervention research, therefore, an instrument is needed to measure the level of postural control in this period. Based on the theoretical framework 'Disturbances in the system of postural control' the 'Test of Basic Motor Skills for children with Down syndrome' (BMS) was developed.

The BMS is an evaluative instrument which measures the performances of Down syndrome children on fifteen basic motor skills based on fifteen corresponding test items. The fifteen skills are in a

developmental sequence and form a rising scale. Each of the basic motor skills has a specific development. This development is described in defined levels of competence. The levels of competence are in a developmental sequence and likewise form a rising scale.

Chapter 5 describes psychometric research, carried out using the BMS. The intention of this research is the construction of a unidimensional variable which can measure the level of a Down syndrome child's postural control in the period of development of basic motor skills. In addition, the instrument was tested for reliability and construct validity.

The BMS was administered to 42 subjects with Down syndrome, aged from zero to four years, with an average age of two years seven months. The test was carried out under standard conditions by one test leader according to the procedure indicated in the test. Each test was recorded on video. Each video tape was scored by two observers independently of each other. After three months, ten tests, chosen at random, were evaluated once again. The data were analyzed by means of the Partial Credit Model of Wright & Linacre.

The BMS has a high degree of inter-rater and intra-rater reliability, .85 and .89 (Cohen's kappa) respectively; Cronbach's alpha was .94. Fit analysis indicated that the test items measure the variable 'level of postural control' unidimensionally. In the classification of test items at the level of postural control, the postulated sequence was displayed. The hypothesized sequence of scale steps per test item was also confirmed. In addition, there was a significant correlation between age and BMS score ( $r = .81$ ;  $p < .001$ ).

It was concluded that the BMS is an instrument which can measure the level of postural control of basic motor skills of Down syndrome children aged from zero to three years.

## **Intervention research**

Chapter 6 describes the research into the effect of physiotherapy on the development of basic motor skills of Down syndrome children. The research group consisted initially of 22 children living at home; four children dropped out because of illness (age at intake nine to 47 weeks, average age 26.3 weeks). Participating children were selected on the basis of age, sex and on the expectation that co-operation would continue throughout the entire research period.

The research has a quasi-experimental research design (simple time series). All the children had physiotherapy treatment, the data of each child were also used in order to monitor the results of the intervention. The research period consisted of four periods of three months

(thirteen weeks). In the first and third period of three months, the children received physiotherapy treatment once a week and parental guidance took place. Periods 2 and 4 were rest periods. During this time there was no treatment and no parental guidance. Before the first treatment period, the physical development of the child was registered (baseline specification). The baseline period lasted one month. In this period there was no physiotherapy treatment, but advice was given in some cases to the parents. The investigation was as to whether the applied physiotherapy treatment given in the two treatment periods had a positive influence on the development of the basic motor skills of the children participating in comparison with baseline and rest periods. The data was analyzed using SPSS. The development of the child participants was measured a total of six times with the BMS. Because the literature assumed a correlation between motor development and a child's mental ability, the mental scale of the Bayley Scales of Infant Development (BOS 2-30) was also administered six times. During the entire research period, possible external variables, such as health, care, daily activities and parental compliance, were monitored. After registration, a child's motor and mental abilities were tested and the baseline period began. After one month, this period was concluded with a second test (BMS and BOS 2-30, mental scale). Subsequently, the first treatment period began, according to the schedule as above. Each period of three months (both treatment and rest period) was concluded by administering the BMS and the BOS 2-30.

The physiotherapy treatment was based on a therapy concept which, on the basis of the previously mentioned theoretical framework, had been specifically developed for Down syndrome children. The concept describes the motor problems of these children and the corresponding physiotherapy treatment and the parental assignment in the period of development of basic motor skills. A basic assumption in this concept is that this period is influenced by disturbances in the system of postural control, and that this leads to the development of specific motor behaviour. In general, Down syndrome children demonstrate a preference for symmetrical patterns of posture and movement. Their motor behaviour is characterised by a lack of movement dissociation, of balance reactions and of movement variation. It is inadequate both in terms of function and appropriateness. The postural tonus of Down syndrome children does in fact increase in time and, with it, the level of postural control, but the development of basic motor skills, however, takes place under the influence of a reduced postural tonus. In a general sense, the physiotherapy treatment is intended to correct the specific development of basic motor skills and thereby to render motor behaviour more functional. The

increasing postural tonus in principle ensures a better basis of corrected motor patterns.

More specifically, this treatment aims to improve the development of posture in every motor phase. What is important in this respect is the provision of adequate stability by stimulating the production of sufficient co-contractions. As usual in motor development, in the first place this takes place symmetrically and if necessary with support. Subsequently, in each motor phase the aim is to achieve motor behaviour in which the child, preferably without support, can move away from the previously mentioned symmetrical postures. The children are stimulated to transfer body weight sideways and trunk motor ability, postural reactions (balance) and movement dissociation are practised, in addition to movement variation and functionality. What is important in this respect is that motor skills should have a developmental coherence. Obviously, each child develops in a different manner. The physiotherapy treatment takes place on the basis of individual objectives. The treatment programme therefore, does not provide the prescription but the framework for therapy. The treatment was administered by paediatric physiotherapists in private practices and in hospitals. Participating physiotherapists had been trained in the application of the treatment programme and in the research methods. Prior to the two treatment periods of three months, they were given the results of motor tests and individual therapy objectives specified on the basis of the test. During both intervention periods the children were treated one time a week (two periods of thirteen weeks). Each treatment session lasted from thirty to 45 minutes. The paediatric physiotherapist defined every week the content of the treatment and parental assignment on the basis of the test results, the treatment recommendations and the treatment programme.

Parental assignment and participation is seen as an actual component of the treatment. Exercise therapy is only meaningful if parents can integrate the correction of motor patterns in the course of play and child care and thereby implement it in their child's motor behaviour. That is why the physiotherapist in attendance assigns aspects of the treatment to the parents. Each skill which is delegated to the parents is explained and demonstrated during treatment. They are given the opportunity to practise this in the course of the session. A short description of the skill is available for home use. Parents are encouraged to stimulate the skills in everyday activities (play and child care).

The results of the physiotherapy treatment in the treatment periods P2 and P4 are definitely positive. Motor development in the first treatment period P2 turned out to be significantly greater than in the first

rest period P3 and the motor development in the second treatment period P4 turned out to be significantly greater than in the second rest period P5. Both in the first and second treatment periods (P2 and P4) the motor development measured by the BMS turned out to be significantly greater than in the baseline period P1. Motor development in the baseline period P1 however was not significantly distinguishable from motor development in the entire intervention period P2345. Registered control variables did not significantly influence these results.

The conclusion was that the methodical problem-specific physiotherapy treatment administered improved inadequate conditional elements in the area of postural control, such as stability and balance. As a result of this, in the treatment periods a significant acceleration was achieved in the development of basic motor skills of young Down syndrome children. Because not enough is known about the development profile of young Down syndrome children on the BMS, follow-up research is recommended into the development of these children on the BMS, into the effect of long-term physiotherapy treatment on motor development and into the structural results of this intervention.



# Dankwoord

Het schrijven van dit dankwoord maakt duidelijk dat de afronding van het onderzoek 'Kinderen met het syndroom van Down; motorische ontwikkeling en behandeling' twee heel verschillende kanten in zich heeft. Enerzijds geeft deze afronding veel voldoening; een heel mooi project wordt op een zeer bevredigende wijze afgesloten. Anderzijds betekent dit dankwoord ook het afscheid van een fascinerend onderzoek waar ik vanaf 1991 intensief aan heb gewerkt. Een onderzoek waardoor ik in contact ben gekomen met boeiende mensen en organisaties en dat me een werkgebied heeft gebracht dat ik als bijzonder stimulerend heb ervaren.

In een onderzoek dat zich over een periode van ongeveer acht jaar uitstrekt, spelen meerdere organisaties en allerlei mensen een meer of minder belangrijke rol. Verschillende mensen zijn belangrijk geweest, bijvoorbeeld omdat ze op het juiste moment beschikbaar waren, anderen omdat ze het proces van wetenschappelijke vormgeving doorlopend kritisch hebben gevolgd en gestuurd. Organisaties zijn belangrijk geweest bijvoorbeeld omdat ze een rol hebben gehad in de benadering van proefpersonen. Ik noem hier met name de Stichting Down's Syndroom in Wanneperveen en de Nederlandse Vereniging voor Fysiotherapie in de Kinder- en Jeugdgezondheidszorg. In voorwaardelijke zin is de Stichting Steunfonds Vereniging 's Heeren Loo te Amersfoort heel belangrijk geweest. Deze stichting heeft het onderzoek financieel mogelijk gemaakt. 's Heeren Loo-Lozenoord in Ermelo en de 's Heeren Loo Zorggroep in Amersfoort tenslotte hebben faciliteiten ter beschikking gesteld waardoor het onderzoek kon worden uitgevoerd. Alle hierbij betrokken personen wil ik bedanken voor hun bijdrage aan de fundering van de kindersfysiotherapeutische behandeling van het kind met het syndroom van Down en meer algemeen voor deze specifieke bijdrage aan de wetenschappelijke ontwikkeling en verantwoording van het vak fysiotherapie.

Dit onderzoek was niet mogelijk geweest zonder de kinderen die samen met hun ouders belangeloos en spontaan hebben meegewerkt. Ik heb goede herinneringen aan de vele leuke momenten in de gezinnen. Ik ben blij met het vertrouwen en de waardering die jullie hebben getoond in mij en in mijn onderzoek. Met veel plezier heb ik een aantal van jullie kindersfysiotherapeutisch begeleid, het was een voorrecht om mee te mogen kijken naar de eigen wijze waarop jullie je motorische ontwikkeling gestalte gaven. Jullie maken voor mij de onderzoeksperiode waardevol.

Ik heb veel eerlijke en positieve belangstelling ontvangen van de (kinder)fysiotherapie in Nederland. Deze beroepsgroep is al enige tijd

sterk in beweging en werkt voortvarend aan de kwaliteit en de verwetenschappelijking van het vakgebied. Zonder de enthousiaste en vakkundige medewerking van achttien collega's in het land was dit onderzoek niet van de grond gekomen. Beste mensen, ik wil jullie bedanken voor de gedreven wijze waarop fysiotherapie voor kinderen met het syndroom van Down in praktijk is gebracht. Alle lovende reacties van ouders in de evaluatie zijn ook voor jullie bestemd. De resultaten in dit proefschrift zijn ook jullie resultaten.

Heel bepalend voor de aanvang van dit onderzoek is het moment geweest dat Hans van Beugen, toenmalig hoofd Paramedisch Team van 's Heeren Loo-Lozenoord in Ermelo, na een vakscholing tegen me zei: 'als jij dit allemaal vindt, dan moet je daar maar onderzoek naar gaan doen'. Hans, het resultaat van deze opmerking ligt voor je. Ik denk dat je dit toen niet hebt voorzien, ik deed dat in ieder geval niet. Ik wil je bedanken voor de ruimte die je voor me hebt gecreëerd, voor je vertrouwen en voor al die snelle, creatieve en praktische oplossingen.

's Heeren Loo-Lozenoord in Ermelo is voor mij de ideale werkgever geweest. Naast zorg- en dienstverlening aan mensen met een verstandelijke beperking behoort ook praktisch wetenschappelijk onderzoek tot de taken van de organisatie. Dit onderzoek is voortgekomen uit mijn praktijk als fysiotherapeut. Ik heb dit onderzoek alleen op deze manier vorm kunnen geven vanuit die praktijk. Wetenschap en praktijk zijn op deze wijze samen gekomen en hebben elkaar versterkt. Ardi Bouter, toenmalig algemeen directeur van 's Heeren Loo-Lozenoord, nu lid van de Raad van Bestuur van de 's Heeren Loo Zorggroep, ik wil je bedanken voor de informele en prettige manier van samenwerking en voor het vertrouwen dat je in me hebt gesteld.

's Heeren Loo-Lozenoord maakt deel uit van een landelijke organisatie, de 's Heeren Loo Zorggroep in Amersfoort. De 's Heeren Loo Zorggroep faciliteert onder andere wetenschappelijk onderzoek ten behoeve van mensen met een verstandelijke beperking. Met veel waardering denk ik terug aan de constructieve gesprekken met de projectgroep wetenschappelijk onderzoek van de 's Heeren Loo Zorggroep over mijn plan van onderzoek en tijdens evaluaties en aan het enthousiasme en de accuratesse van voorzitter Ruth Seldenrijk. Ruth, mijn dank voor de nauwkeurigheid waarmee je het manuscript van commentaar hebt voorzien. De Stichting Steunfonds Vereniging 's Heeren Loo toonde toen al visie. Vanuit intramurale ervaring in de zorg voor mensen met een verstandelijk beperking is dit onderzoek, dat ten dienste stond van thuiswonende kinderen, in financiële zin mogelijk gemaakt. Mijn oprechte dank hiervoor. Ik hoop dat dit proefschrift, als jongste exemplaar in de serie van monografieën van de 's Heeren

Loo Zorggroep, de goedkeuring kan wegdragen.

Dan nu Cors van den Brink, toenmalig hoofd van de Sociaal-Wetenschappelijke Dienst van 's Heeren Loo-Lozenoord, inhoudelijke coach en onderzoekspartner van het eerste uur. Uiterst kritisch ten opzichte van therapie voor mensen met een verstandelijke beperking, gedreven beschermer van de waarden van het gezin. Ik blik met veel plezier terug op onze gesprekken. Gesprekken die jij altijd rijk illustreerde met soms onbegrijpelijke metaforen en rake cynische kanttekeningen. Ik dank je voor de intelligente en inspirerende wijze waarop je mijn visie op zorg aan mensen met een verstandelijke beperking hebt helpen vormen en voor je oprechte aandacht en betrokkenheid.

Adri Vermeer, hoogleraar Orthopedagogiek (gehandicaptenzorg) aan de Universiteit Utrecht, wetenschappelijk begeleider door dik en dun. Mijn dank voor het feit dat je mij als nieuwkomer in de wereld van wetenschap hebt willen begeleiden. Mijn dank voor de wijze waarop jij hebt bijgedragen aan mijn ontwikkeling op dit terrein. Ik heb waardering voor de manier waarop je wetenschappelijk kritisch elke keer weer mijn werk door wilde nemen en wilde bespreken, ik heb waardering voor de uiterst praktische en slagvaardige wijze waarop jij wetenschappelijk onderzoek uitvoert, mogelijk maakt en begeleidt. Paul Helders, bijzonder hoogleraar Fysiotherapie aan de Universiteit Utrecht, wat goed om ook een fysiotherapeut in de wetenschappelijke begeleidingscommissie te hebben. Je hebt mijn werk inhoudelijk zuiverder gemaakt door op een aantal momenten de juiste vragen te stellen. Ik heb waardering gekregen voor je duidelijke recht-door-zee stijl, je reacties waren soms overrompelend kritisch, op andere momenten weer vol waardering. In de gesprekken die wij gehad hebben toonde jij je bevolgen, en soms wel heel voortvarend. Ik heb grote bewondering voor de wijze waarop jij de verwetenschappelijking van de fysiotherapie persoonlijk trekt en gestalte geeft.

Een speciaal woord voor Albèr Pennings, van 1993 tot 1996 betrokken bij het onderzoek als methodoloog en statisticus vanuit de Universiteit Utrecht. Albèr, je onderscheidde je met name door je warme, menselijke betrokkenheid, ik heb daar mooie herinneringen aan. Dank voor de vakkundige ondersteuning bij het onderzoek van het meetinstrument. Het spijt me erg dat je deze afronding niet meer mee maakt.

Harm 't Hart, hoogleraar methoden en technieken van sociaal-wetenschappelijk onderzoek, Universiteit Utrecht, de laatste jaren betrokken als methodoloog en statisticus bij het wetenschappelijk begeleidings-team. Vriendelijk, vakkundig en punctueel. Je dreef me bijna tot wanhoop door halverwege het onderzoek, toen je de functie van Albèr overnam, aanvullende gegevens wilde hebben over de validiteit van het meetinstrument. Gelukkig pakte een en ander goed uit, het had

het einde van het zojuist begonnen effectonderzoek kunnen betekenen. Je hebt ervoor gezorgd dat de conclusies van het proefschrift meer stevigheid hebben gekregen.

Irene Klugkist, docent Capaciteitsgroep Methodenleer en Statistiek van de Universiteit Utrecht. Ik heb met veel plezier een beroep gedaan op je vakkennis. Ik kan iedereen adviseren om dat ook te doen. Je bent vakkundig, nauwgezet en daarnaast ook nog eens heel gezellig. Veel succes met je eigen proefschrift.

Ik heb een fijn stel collega's op 's Heeren Loo-Lozenoord, die allemaal op hun tijd waardering verdienen. In relatie tot dit onderzoek wil ik er een paar mensen uitlichten. Ten eerste Bert Bakker en Marieke van den Heuvel, collega fysiotherapeuten, vanaf het begin inhoudelijk en praktisch betrokken bij de ontwikkeling van de methode. Wij hebben door al die vakinhoudelijke discussies veel van elkaar geleerd. Bert, je enthousiasme is hartverwarmend en je vermogen om dingen vanuit een heel ander perspectief te kunnen zien is waardevol. Marieke, ik heb veel profijt gehad van je principiële en zeer gestructureerde denken en werkwijze. Dank jullie wel voor de onvoorwaardelijke ondersteuning gedurende al die jaren, de methode is ook jullie methode. Met Ina van der Horst, secretaresse van het Paramedisch Team, ben ik anderhalf jaar vrijwel wekelijks het land in geweest om kinderen te testen. Ina, we hebben samen ruim 15.000 kilometer in de auto gezeten, ik vond het reizen met jou bijzonder aangenaam. Bedankt dat je op de jou bekende wijze nauwkeurig en vakbekwaam het merendeel van de video opnames hebt gemaakt. Lonneke Tiggeler, collega fysiotherapeut en bewegingswetenschapper, verantwoordelijk voor de afname van de BOS 2-30 tijdens het effectonderzoek. Ik ben je erkentelijk voor de plichtsgetrouwe en nauwgezette registratie van het mentale niveau van de kinderen. Je was een vaste waarde in het onderzoek, je hebt in anderhalf jaar tijd geen enkele keer verzaakt.

Tenslotte, ik maak deel uit van een heerlijk gezin. Sanne, Timo en Ilja, ik was altijd weer blij met jullie welgemeende belangstelling als 'pappa kindjes ging testen', en met alle momenten dat jullie me 'dwongen' om niet met het onderzoek bezig te zijn. En lieve Anneke, dank voor de talloze keren dat ik 's avonds of in het weekend in gedachten ver weg een of ander probleem aan het oplossen was en je me terughaalde op aarde. Dank ook voor het 'ontzwangeren' van teksten, dat was zo nu en dan hard nodig. Jongens, ik hou van jullie en ben trots op jullie.

# Curriculum Vitae

Peter Lauteslager is op 29 september 1958 geboren in Utrecht. Na het behalen van het Atheneum-B diploma in 1976 aan het Bonifatius Lyceum in Utrecht werd vanaf 1976 tot 1981 de opleiding tot fysiotherapeut gevolgd aan de Stichting Academie voor Fysiotherapie in Amsterdam (SAFA). Na verscheidene nascholingen op het gebied van de kinderfysiotherapie volgde in 1997 registratie als kinderfysiotherapeut. Vanaf 1981 werkt de auteur als fysiotherapeut in 's Heeren Loo-Lozenoord in Ermelo, een centrum voor zorgverlening, innovatie en advies ten behoeve van mensen met een verstandelijke beperking. Naast zijn werkzaamheden als fysiotherapeut heeft de auteur op verschillende niveaus in 's Heeren Loo-Lozenoord ad interim managementtaken vervuld.

Na een eerste publicatie in 1991 over de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down heeft de auteur een onderzoeksbudget verworven van de Stichting Steunfonds Vereniging 's Heeren Loo. Na het sluiten van een begeleidingsovereenkomst met de Universiteit Utrecht is hij, binnen zijn dienstverband, vanaf mei 1993 parttime werkzaam geweest als wetenschappelijk onderzoeker. Tijdens de onderzoeksperiode is geparticipeerd in activiteiten van de Faculteit der Sociale Wetenschappen, Universiteit Utrecht en van de landelijke onderzoeksschool ISED (Institute for the Study of Education and Human Development). ISED heeft de publicatie 'Test van Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down: onderzoek naar betrouwbaarheid en construct-validiteit' in het Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie bekroond met de ISED-artikelprijs 1998 (Nederlandstalig). De auteur heeft het onderzoek gepresenteerd tijdens gast-colleges aan universiteit en post-HBO opleiding kinderfysiotherapie, en in voordrachten gehouden op symposia, congressen en studiedagen.

# **Bijlage 1**

Test van 'Basis-motorische Vaardigheden van  
Kinderen met het syndroom van Down'



# Inhoud

bladzijde:

- 1      Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie en de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden**
- 2      Het meetinstrument**
- 3      Algemene richtlijnen voor het afnemen van de test**
- 4      BVK-score en BVK-rapportage**
- 5      Testbenodigheden**
- 6      Testonderdelen**
  - 6.1    Houdingsregulatie tijdens heffen van de benen in rugligging
  - 6.2    Houdingsregulatie tijdens uitreiken met de armen in rugligging
  - 6.3    Houdingsregulatie tijdens heffen van het hoofd in rugligging
  - 6.4    Houdingsregulatie tijdens steun op de ellebogen in buikligging
  - 6.5    Houdingsregulatie tijdens omrollen van buik-naar rugligging
  - 6.6    Houdingsregulatie tijdens omrollen van rug-naar buikligging
  - 6.7    Houdingsregulatie tijdens zitten
  - 6.8    Houdingsregulatie tijdens voortbewegen over de grond
  - 6.9    Houdingsregulatie tijdens lopen met steun
  - 6.10   Houdingsregulatie tijdens staan met steun
  - 6.11   Houdingsregulatie tijdens gaan staan met steun
  - 6.12   Houdingsregulatie tijdens staan zonder steun
  - 6.13   Houdingsregulatie tijdens tot zit komen vanuit buikligging
  - 6.14   Houdingsregulatie tijdens lopen zonder steun
  - 6.15   Houdingsregulatie tijdens gaan staan zonder steun





# 1 Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie en de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden

Kinderen met het syndroom van Down laten evidente motorische problematiek zien en een specifiek motorisch ontwikkelingsprofiel. In vergelijking met niet-gehandicapte kinderen ontwikkelen kinderen zich duidelijk trager. Daarnaast verloopt de ontwikkeling van motorische vaardigheden in een afwijkende volgorde. Eén van de meest in het oog springende neuromotore stoornissen is een verlaagde houdingstonus. Alle kinderen met het syndroom van Down zijn in meer of mindere mate hypotoon. Daarmee samenhangend bestaan inadequate evenwichtsreacties, insufficiënte stabiliserende co-contracties van gewrichten, een gebrekkige proprioceptieve feed-back over houding en beweging en een vergrote gewrichtsmobiliteit. Hierdoor toont de motorische ontwikkeling van de kinderen een karakteristiek profiel. Kinderen zijn verminderd in staat tot het innemen en handhaven van houdingen. Daarmee samenhangend ontstaan problemen met motiliteit in een houding; motorisch gedrag is statisch en heeft een symmetrisch karakter. Het geheel is te duiden met het theoretisch construct 'Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie' (tabel 1).

Primair	- verlaagde houdingstonus
Secundair	- insufficiëntie van co-contracties - insufficiëntie van evenwichtsreacties - verminderde proprioceptie - vergrote gewrichtsmobiliteit
Gevolgen	- problemen met het innemen en handhaven van posities tijdens houding en beweging - onvoldoende ontwikkeling van kwalitatieve aspecten van motoriek - onvoldoende doelmatige motoriek

*Tabel 1 Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie*

Houdingsregulatie staat voor 'de coördinatie van lichaamseigen processen die zorg dragen voor handhaving van houding tijdens motorische gedragingen'. Houdingsregulatiestoornissen worden met name manifest wanneer een kind zich houding en beweging eigen

maakt tegen de zwaartekracht in. Het overwinnen van zwaartekracht is inherent aan bewegen, de gevolgen van houdingsregulatiestoornissen zijn dan ook uitgebreid waarneembaar in het motorisch gedrag van de kinderen. Omdat de verschillende motorische fases een ontwikkelingsverband kennen zal motorische problematiek in een bepaalde fase de ontwikkeling van motoriek in opvolgende fases beïnvloeden.

De normale motorische ontwikkeling is in te delen in vier stadia, te weten het stadium van de reflexieve bewegingen (prenataal en eerste levensjaar), het stadium van de rudimentaire bewegingen of basis-motorische vaardigheden (eerste twee levensjaren), het stadium van de fundamentele bewegingen (tweede tot zevende jaar) en het stadium van de gespecialiseerde bewegingen (vanaf het tiende jaar). Voor de motorische ontwikkeling is het ongestoorde verloop van het stadium van de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden van groot belang. In dit stadium wordt immers het fundament gelegd voor de ontwikkeling van de stadia van fundamentele en gespecialiseerde bewegingen.

In het stadium van de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden is de ontwikkeling van vaardigheden te onderscheiden waarbij nadrukkelijk sprake is van motorisch gedrag tegen de zwaartekracht in. Met name de ontwikkeling van deze vaardigheden wordt bij kinderen met het syndroom van Down nadelig beïnvloed door stoornissen in het systeem van houdingsregulatie. Hierdoor kent deze ontwikkeling een uitgesproken karakteristiek verloop. Omdat de houdingstonus van een kind met het syndroom van Down toe neemt in de tijd neemt ook het vermogen tot reguleren van houding toe. Het vermogen tot reguleren van houding is aanvankelijk echter ontoereikend om adequaat houdingen in te kunnen nemen en te kunnen stabiliseren. Het kind is echter wel toe aan de ontwikkeling van bepaalde motorische vaardigheden en integreert voor dat moment adequate compensatiemechanismen in motorische vaardigheden. Karakteristiek is de houdingsondersteuning waarvan het kind met het syndroom van Down tijdens motorische gedragingen gebruik maakt. Met de handen wordt bijvoorbeeld de houding van de romp tijdens zitten ondersteund, de benen worden tijdens kruipen schuivend verplaatst in plaats van ze te heffen.

Motoriek uit de symmetrie vraagt voorwaardelijk een meer adequaat systeem van houdingsregulatie dan symmetrisch motorisch gedrag. Kinderen met het syndroom van Down compenseren houdingsregulatiestoornissen door symmetrische motoriek. Evenwichtsreacties vragen per definitie om bewegen uit de symmetrie (rompverlenging en romprotatie). Evenwichtsreacties zijn ontoereikend en worden onvoldoende door ontwikkeld. Het kind compenseert door het steunvlak van houdingen te verbreden en door te bewegen binnen dit verbrede

steunvlak. Het zit bijvoorbeeld met gespreide benen en beweegt de romp niet buiten het verbrede steunvlak. Dit is nadelig voor de dynamiek van het motorische gedrag. Motiliteit en bewegingsvariatie verlangen adequate houdingsregulatie. Het niveau van houdingsregulatie van het kind met het syndroom van Down schiet te kort, het motorisch gedrag ontwikkelt zich statisch en eenvormig. Tabel 2 geeft een voorbeeld van de ontwikkeling van de basis-motorische vaardigheid 'zitten' onder invloed van stoornissen in houdingsregulatie.

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie zal het kind met het syndroom van Down aanvankelijk onvoldoende in staat zijn om de zittende houding te stabiliseren. De ontwikkeling vangt aan op het moment dat het kind zonder steun kan zitten, maar het de positie van de romp ondersteunt met de armen door de handen voor zich op de grond of op de benen te plaatsen. Bij een toenemend vermogen om de houding te reguleren wordt de benodigde arm ondersteuning minder; na een fase met ondersteuning met een arm wordt zitten zonder ondersteuning met de armen mogelijk. Aanvankelijk zit het kind dan met een gebogen rug en een achterover gekanteld bekken. Vervolgens wordt het in toenemende mate mogelijk om de rug te strekken. Dit wordt zichtbaar wanneer het kind meer en meer met een overwegend rechte, vlakke rug zonder duidelijke kyphose of lordose gaat zitten; het bekken staat daarbij in een midden positie voor wat betreft voor- en achterover kantelen. Uiteindelijk strekt het kind de rug zodanig dat met een rechte rug, een lumbale lordose en een voorover gekanteld bekken gezeten wordt. De positie is dan overwegend verticaal.

Aanvankelijk is het dissociëren van de opgerichte positie door bijvoorbeeld roteren van de schoudergordel ten opzichte van het bekken niet mogelijk; het zitten heeft een statisch karakter. Bij een toenemende vermogen tot reguleren van houding is symmetrie geen voorwaarde meer om de houding te kunnen handhaven. Het kind is in staat tot het roteren van de schoudergordel en de bekkengordel ten opzichte van elkaar en tot rompverlenging terwijl de ongesteunde, opgerichte houding in combinatie met de lumbale lordose blijft gehandhaafd. Uiteindelijk beschikt het kind over een zodanig evenwicht dat het kan zitten op een bil met een lateraal gekanteld bekken en een verlengde romp. Het zit in zijzit zonder de zithouding te verliezen.

*Tabel 2 Specifieke motorische ontwikkeling van het 'zitten'*



## 2 Het meetinstrument

Het meetinstrument 'Basis-motorische Vaardigheden van Kinderen met het syndroom van Down' (BVK) is een motorische test die specifiek ontwikkeld is voor jonge kinderen met het syndroom van Down en gebaseerd is op het theoretisch construct 'Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie'. De BVK is op psychometrische aspecten onderzocht. Verslag over de resultaten van dit onderzoek wordt gedaan in hoofdstuk 4 van dit proefschrift. Met de BVK kan het niveau van houdingsregulatie van motorisch gedrag gemeten worden in de periode van ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden. De BVK is bruikbaar vanaf het moment dat de ontwikkeling van willekeurig bewegen aanvangt totdat zelfstandig staan, gaan staan en lopen mogelijk zijn. De test zal in zijn algemeen voldoen in de leeftijdperiode van drie maanden tot drie jaar.

De BVK meet het niveau van houdingsregulatie van vijftien basis-motorische vaardigheden (zie tabel 3). Vaardigheden zijn geselecteerd op de nadrukkelijke manifestatie van stoornissen in houdingsregulatie en zijn als groep representatief voor de motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down in de periode van de ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden. De vijftien vaardigheden zijn in ontwikkelingsvolgorde geplaatst en vormen tezamen een oplopende schaal.

1. Benen heffen in rugligging	9. Lopen met steun
2. Uitreiken in rugligging	10. Staan met steun
3. Hoofd heffen in rugligging	11. Gaan staan met steun
4. Ellebogensteun in buikligging	12. Staan zonder steun
5. Omrollen van buik naar rug	13. Tot zit komen
6. Omrollen van rug naar buik	14. Lopen zonder steun
7. Zitten	15. Gaan staan zonder steun
8. Voortbewegen over de grond	

*Tabel 3 Vijftien basis-motorische vaardigheden*

Elke basis-motorische vaardigheid laat een karakteristieke, door stoornissen in houdingsregulatie beïnvloede ontwikkeling zien. Deze ontwikkeling is in de BVK per vaardigheid omschreven. Per vaardigheid is de beschrijving opgedeeld in expliciet gedefinieerde niveaustappen. De niveaustappen per vaardigheid zijn in ontwikkelingsvolgorde geplaatst en vormen tezamen per vaardigheid een oplopende schaal. De BVK kent vijftien schalen, met elke schaal valt voor wat betreft één motorische vaardigheid een toenemend niveau van het vermogen tot reguleren van houding te registreren (zie tabel 4). Door

het motorisch gedrag van een kind met het syndroom van Down te vergelijken met de gedefinieerde niveaustappen wordt een niveau-bepaling mogelijk.

### **Uitvoering**

Het kind wordt in zit zonder steun neergezet op een horizontaal oppervlak en wordt gestimuleerd tot strekken van de romp door het uitlokken van omhoog uitreiken met de armen, en tot gewicht overbrengen naar lateraal door het uitlokken van zijwaarts uitreiken met de armen.

### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 5 seconden terwijl het de positie ondersteunt met twee handen.
2. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 5 seconden terwijl het de positie ondersteunt met een hand.
3. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 2 seconden zonder ondersteuning van de armen en met een gebogen rug.
4. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 2 seconden zonder ondersteuning van de armen met een rechte rug zonder lumbale lordose.
5. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig, zonder ondersteuning van de armen. Tijdens strekken van de rug is lumbaal een duidelijke lordose waarneembaar gedurende minimaal 2 seconden.
6. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig, zonder ondersteuning van de armen. Tijdens strekken van de rug en gewicht verplaatsen naar lateraal zijn gedurende minimaal 2 seconden een duidelijke lumbale lordose en een duidelijk verlengde romp waarneembaar.

*Tabel 4 Voorbeeld van een niveau-indeling. Testonderdeel 7. Houdingsregulatie tijdens zitten*

Om de vijftien basis-motorische vaardigheden en bijbehorende schalen als meetinstrument te kunnen gebruiken zijn vijftien testonderdelen gemaakt. Per testonderdeel zijn onderstaande aspecten uitgewerkt.

- Een korte omschrijving van het doel en van de werkmethode van het testonderdeel.
- Een beschrijving van de specifieke ontwikkeling van de basis-motorische vaardigheid in relatie tot houdingsregulatie.
- Een toelichting, waarin onder andere de indicatieve ontwikkelingsmomenten staan, vermeld en een omschrijving van de testprocedure.
- De camerapositie ten opzichte van het kind.
- Een niveau-indeling.
- Een testhandleiding.
- Een scorehandleiding.

De ontwikkeling van motorisch gedrag van een basis-motorische vaardigheid is een uiterst complex gegeven. De weergave hiervan in een niveau-indeling is per definitie een vereenvoudiging. De ontwikkeling van elke basis-motorische vaardigheid is in principe op te delen in de ontwikkeling van deel-motorische vaardigheden die ieder voor zich beïnvloed worden door de stoornissen in het systeem van houdingsregulatie. Per basis-motorische vaardigheid is het mogelijk om meerdere niveau-indelingen te maken die ieder voor zich de ontwikkeling van een deel-aspect registreren. Omdat dit de BVK verregaand complex maakt is gekozen voor het maken van één niveau-indeling per basis-motorische vaardigheid. Met deze niveau-indelingen kunnen aspecten van motorisch gedrag beoordeeld worden die als meest indicatief gelden voor de door stoornissen in het systeem van houdingsregulatie beïnvloede ontwikkeling van de basis-motorische vaardigheid.

Niveaustap 1 staat voor de eerst waarneembare uiting van motorisch gedrag van een motorische vaardigheid. De laatst beschreven niveau-stap per vaardigheid staat voor motorisch gedrag met een functioneel niveau van houdingsregulatie. De basis-motorische vaardigheid kan adequaat worden toegepast tijdens houding en beweging. De tussen liggende niveaustappen representeren het ontwikkelingsverloop zoals zich dat manifesteert onder invloed van een toenemend vermogen tot reguleren van houding. Hierin zijn algemene lijnen waarneembaar, in eerste instantie op het gebied van toenemende mogelijkheden op het gebied van symmetrische houding en stabiliteit. Vervolgens maakt de toenemende houdingscontrole bewegen uit de symmetrie mogelijk. Hierdoor wordt ten derde de ontwikkeling van houdingsreacties in gang gezet. Door de toenemende ontwikkeling van houdingsreacties ontstaat een toenemend vermogen tot bewegen in een houding. De bewegingsvariatie neemt toe en daarmee ook de functionaliteit van



het motorische gedrag. Tevens is het ontstaan van compensatoire bewegingsstrategieën verwerkt. De niveau-omschrijving 0 houdt in dat het betreffende testonderdeel correct is afgenomen maar dat het getoonde motorische gedrag niet valt in te delen bij een van de beschreven niveaustappen. Niet correct afgenomen test-onderdelen zijn niet te beoordelen.

De niveau-indelingen zijn zoveel als mogelijk uniform van opbouw. Zodra er sprake is van het vermogen tot stabiliseren van een ingenomen houding wordt tijdsregistratie toegepast. Het vermogen om een ingenomen houding gedurende een bepaalde periode te stabiliseren is een objectieve maat om te differentiëren in niveau van houdingsregulatie. Met een stopwatch kan bepaald worden of een houding minimaal gedurende twee dan wel gedurende vijf seconden kan worden ingenomen. Een toenemend niveau van houdingsregulatie blijkt uit het feit dat een kind in staat wordt om in de ingenomen houding te bewegen. Er is sprake van een toenemend vermogen tot gedissociëerd bewegen in een houding en dus van toenemende functionaliteit. Vergelijking van het motorische gedrag van een kind met de niveau-omschrijvingen volstaat om een niveaubepaling te doen.

De ontwikkeling van motoriek kent een grote verscheidenheid aan motorische gedragingen. In de niveau-indelingen is hierin een reductie aangebracht door maatgevende elementen uit die ontwikkeling te benoemen. Dat maakt het mogelijk om een verscheidenheid aan motorische gedragingen te beoordelen met één niveau-indeling. Daarmee zijn echter niet alle voorkomende varianten in te delen. De basis-motorische vaardigheden van testonderdeel 8 (Voortbewegen over de grond) en 13 (Tot zit komen) kennen beiden twee verschillend verlopende ontwikkelinstrajecten. Beide trajecten leiden uiteindelijk tot één identieke motorische vaardigheid. Met het oog op de beoordeling van het gedrag zijn beide ontwikkelingstrajecten verwerkt in de betreffende niveau-indeling. Verder kennen meerdere vaardigheden niveau-indelingen waarin verschillende motorische gedragingen met een identiek niveau gewaardeerd worden. De omschrijvingen van de motorische gedragingen zijn in die gevallen onder één niveau parallel geschakeld. Bijvoorbeeld de basis-motorische vaardigheden 3 (Hoofd heffen in rugligging), 8 (Voortbewegen over de grond) en 15 (Gaan staan zonder steun) kennen als eerste niveau-omschrijving verschillende vormen van motorisch gedrag. Dit gedrag kan elk worden waargenomen als aanvang van de ontwikkeling van de betreffende motorische vaardigheid en wordt dan ook op een identiek niveau gewaardeerd.

De BVK is een ordinaal meetinstrument. Zowel de vijftien basis-motorische vaardigheden als de niveaustappen per vaardigheid staan in

ontwikkelingsvolgorde en kennen een ordinale samenhang. Tezamen wordt inzicht gegeven in het proces van de motorische ontwikkeling. In tegenstelling tot een indicatief of psychometrisch instrument is de BVK niet genormeerd. Elke niveau-omschrijving op zichzelf heeft waarde omdat er een hiërarchische ontwikkelingsamenhang bestaat met voorgaande en met opvolgende niveau-omschrijvingen. De samenhang van de hiërarchisch geordende ontwikkelingsstappen is maatgevend voor de beoordeling van de motorische ontwikkeling. In handen van een geschoold kinderfysiotherapeut is de BVK een uiterst praktisch en verfijnd meetinstrument. Na afname kan een precieze rapportage gedaan worden over het niveau van een kind voor wat betreft de ontwikkeling van de geteste basis-motorische vaardigheden. Op basis van de ordinale samenhang van de vaardigheden en op basis van de ontwikkelingssamenhang tussen de niveaustappen per testonderdeel kan precies aangegeven worden welke vervolgstappen in fysiotherapeutische zin in aanmerking komen voor stimulatie. Door metingen met een bepaalde interval te herhalen kan het proces van ontwikkeling worden geëvalueerd en interventie indien nodig worden bijgestuurd.

Het feit dat functionele ontwikkelingsmotoriek wordt gemeten en het specifieke karakter van ordinale meetinstrumenten maakt de BVK bij uitstek geschikt om jonge kinderen met een verstandelijke beperking te testen. De afnameprocedure van ordinale schalen is in vergelijking met psychometrische instrumenten namelijk meer flexibel.

Psychometrische tests kennen standaardisatie voor wat betreft testprocedure en testmaterialen, de proefleider heeft een passieve rol en heeft als taak de voorgeschreven instructies op de juiste wijze te presenteren. Bij ordinale schalen daarentegen heeft de proefleider een actieve rol. De taak is om de test zo te presenteren dat het kind optimaal kan reageren. De proefleider is tenslotte geïnteresseerd in de doelmatigheid van het motorische gedrag van een kind en niet in de reactie van dat kind op een gestandaardiseerde situatie. De intentie van elk testonderdeel van de BVK ligt vast en is per onderdeel beschreven. De eveneens beschreven stimuleringswijze is algemeen gesproken effectief voor het uitlokken van de gewenste motorische vaardigheid. Ondanks dat de wijze van stimuleren mag variëren dient de proefleider er voor te waken dat recht wordt gedaan aan de bedoeling van het testonderdeel en dat het door het kind verrichte motorisch gedrag door het kind zelf tot stand komt.



### **3 Algemene richtlijnen voor het afnemen van de BVK**

De BVK wordt afgenomen door een kinderfysiotherapeut die vakmatig bekend is met het werken met jonge kinderen. Ten aanzien van het afnemen van de test dient scholing plaats te vinden. Met het oog op de beoordeling van het motorische gedrag wordt de test op video vastgelegd. De proefleider hoort vertrouwd te zijn met de omschrijving van de testonderdelen en met het afnemen van de test. Testen dient soepel en routinematig te verlopen zodat het kind de aandacht voor de test kan behouden. Om de uniformiteit en de structuur van de testafname te bevorderen is voor de proefleider per testonderdeel een beknopte testhandleiding toegevoegd, waarin puntsgewijs het doel, de uitvoering, de wijze van stimulatie en de camerapositie vermeld staan (zie tabel 5). Een consequente teststructuur komt de beoordeling van video sterk ten goede.

**Doel**

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot ongesteund zitten.

**Uitvoering**

- Uitgangshouding: zelfstandige zithouding.
- Stimuleer het kind tot handhaven van de zittende positie gedurende 5 seconden met zo min mogelijk armsteun.
- Stimuleer het kind tot strekken van de romp gedurende 5 seconden door voorwaarts omhoog uit te laten reiken.
- Stimuleer het kind tot lumbaal lordoseren van de romp gedurende 2 seconden door voorwaarts omhoog uit te laten reiken.
- Stimuleer het kind tot lordoseren en verlengen van de romp gedurende 2 seconden door zijwaarts omhoog uit te laten reiken.

**Stimulatie**

- Bied de stimulus vóór en wat boven het kind aan.
- Beweeg de stimulus net buiten bereik van het kind voorwaarts omhoog.
- Beweeg de stimulus net buiten bereik van het kind zijwaarts omhoog.
- Positioneer indien nodig de romp passief.
- Positioneer indien nodig de armen passief.

**Camerapositie**

- Schuin achter het kind onder een hoek van ongeveer 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

*Tabel 5 Testhandleiding. Testonderdeel 7: Houdingsregulatie tijdens zitten*

Een testonderdeel moet als geheel duidelijk en in afdoende mate worden uitgewerkt, zodanig dat volledig gedifferentieerd wordt in het motorisch vermogen van een kind. De proefleider dient het maximaal haalbare niveau van een kind op een testonderdeel zichtbaar te maken. Met het oog op de beoordeling van video is het verstandig om dit maximale niveau twee keer te vast te leggen. Vaker is niet wenselijk omdat dit de test onnodig lang doet duren. De proefleider dient een testonderdeel te benoemen op het moment dat het testen van dat onderdeel is afgerond. Spontaan motorisch gedrag van kinderen wordt niet gescoord, tenzij de proefleider de situatie zodanig modificeert dat voldaan wordt aan de testomschrijving en het

testonderdeel ook als zodanig wordt benoemd. Wanneer een kind bijvoorbeeld bij testonderdeel 4 (Ellebogensteun in buikligging) spontaan de correcte uitgangshouding aanneemt is dit geen beletsel om door te gaan met de test. Zowel proefleider als observator zullen zich telkens af moeten vragen of het te waarderen testonderdeel correct is afgenomen. Als dit niet het geval is de score betekenisloos. De positie van het kind ten opzichte van de videocamera staat zowel in de toelichting als in de testhandleiding per testonderdeel beschreven. Voor de duidelijkheid wordt meebewegen en in- en uitzoomen van de camera zo min mogelijk gedaan. Tenzij het te filmen motorische gedrag het tegendeel verlangt, bijvoorbeeld bij ongesteund lopen (testonderdeel 14), wordt de opname zo statisch mogelijk gehouden. In principe wordt het kind beeldvullend gefilmd, de proefleider hoeft niet in beeld zichtbaar te zijn en moet er voor waken de observatoren niet in de weg te zitten. Wel dient de wijze van stimuleren en de stimulus in beeld zichtbaar te zijn. Na afronding van een testonderdeel kan de camera zo nodig worden stop gezet voordat verder wordt gegaan met het volgende testonderdeel.

Zoals vermeld kennen de testonderdelen van nummer 1 tot nummer 15 een ordinale volgorde. Met het oog op het in de praktijk afnemen van de test zijn de testonderdelen naar uitgangshouding te groeperen. Het testonderdeel 4 is in buikligging af te nemen, de testonderdelen 1, 2, en 3 in rugligging, terwijl bij 5 en 6 omrollen van buik- naar rugligging en vice versa wordt getest. In de testonderdelen 7, 8 en 13 komt zitten als houding voor, 9, 10 en 11 hebben betrekking op staan en lopen met steun terwijl de testonderdelen 12, 14 en 15 handelen over staan en lopen zonder steun. Twaalf van de vijftien testonderdelen worden afgenomen op een oefenmat, 12, 14 en 15 gewoon op de vloer. Aansluitend op het motorische niveau en de interesse van een kind kan de proefleider met een willekeurige groep van testonderdelen het afnemen van de BVK aanvangen. Een vaste afnamevolgorde van de testonderdelen is minder van belang en in de praktijk zelfs vaak niet wenselijk.

Zoals vermeld wordt elke test vastgelegd op video. Scoren van de test gebeurt achteraf van videoband waardoor meer complex motorisch gedrag optimaal beoordeeld kan worden. Scoren gebeurt door fysiotherapeuten die ingewerkt zijn op de specifieke motorische problematiek van kinderen met het syndroom van Down en op de BVK. Als hulpmiddel voor de observator is een scorehandleiding beschikbaar (tabel 6). In de scorehandleiding worden per testonderdeel de karakteristieke elementen, die een niveau-indeling kent, omschreven en staan per niveau-omschrijving de samenstellende karakteristieke elementen genoemd. Voor de waardering van motorisch gedrag is altijd de complete niveau-indeling met de bijbehorende toelichting het meest geschikt, maar voor de doorgronding van

de verschillen tussen de niveau-omschrijvingen per niveau-indeling kan de scorehandleiding waardevol zijn.

<b>Karakteristieke elementen van de niveau-indeling</b>		
<i>Afname</i>		
a. Testonderdeel correct afgenomen.		
<i>Beweging</i>		
b. Lumbale lordose.		
c. Rompverlenging.		
<i>Houding</i>		
d. Ondersteunt positie met twee handen.		
e. Ondersteunt positie met een hand.		
f. Geen arm-ondersteuning.		
g. Rug is gebogen.		
h. Rug is recht zonder lumbale lordose.		
<i>Periode</i>		
i. Minimaal 2 seconden.		
j. Minimaal 5 seconden.		
<b>Niveau-omschrijving</b>		<b>Elementen</b>
0.	← →	a.
1.	← →	a,d,j.
2.	← →	a,e,j.
3.	← →	a,f,g,i.
4.	← →	a,f,h,i.
5.	← →	a,b,f,i.
6.	← →	a,b,c,f,i.

*Tabel 6 Scorehandleiding. Testonderdeel 7: Houdingsregulatie tijdens heffen van het hoofd in buikligging*

Tijdens afname van de test dient men er voor te waken dat het kind niet afgeleid wordt door externe factoren. Alleen het kind en zijn ouder(s), de proefleider en zo nodig een cameraman zijn aanwezig. De ruimte en de inrichting van de ruimte dienen zo te zijn dat het kind geconcentreerd aan de test kan deelnemen. In de ruimte ligt een Airex oefenmat op de grond en staan er twee in hoogte verstelbare tafels. Het stimulatiemateriaal is onder handbereik van de proefleider, maar uit zicht van het kind. Voor het gaan staan met steun (testonderdeel

14) is een universele tafelrand ontwikkeld. Een videocamera is noodzakelijk aanwezig maar wordt zo opgesteld dat afleiding zo veel mogelijk wordt voorkomen. Het kind wordt uitgekleeft, maar mag een broekje en eventueel een luier aanhouden. Dit laatste uit praktische overwegingen en ondanks het feit dat een luier motorisch gedrag kan ver sluieren.

De per onderdeel beschreven testprocedure wordt zodanig uitgevoerd dat het kind optimaal in de gelegenheid wordt gesteld om te reageren. Het is van belang dat de proefleider zich er van overtuigd heeft dat het kind daadwerkelijk geïnteresseerd is in de stimulus en er door uitgelokt wordt tot motorisch gedrag. Wanneer het kind desondanks geen motorisch gedrag laat zien dat omschreven staat in een van de bijbehorende niveau-omschrijvingen dient de proefleider het testonderdeel af te ronden. De totale testduur beperkt zich maximaal tot dertig à vijftienveertig minuten. De testafname op zich zelf moet als een spelsituatie op het kind overkomen.

Aan jonge kinderen kan de bedoeling van een testonderdeel worden duidelijk gemaakt door de proefleider gebruik te laten maken van fixaties. Een kind dat zelfstandig kan gaan zitten is bijvoorbeeld vrijwel niet in buikligging te houden, tenzij dit duidelijk gemaakt wordt door een fixerende hand van de proefleider op het bekken. Een hand op het bekken kan echter stabiliteitswinst opleveren, bijvoorbeeld voor het in buikligging uitreikende kind, waardoor het onbedoeld hulp krijgt bij het uit te voeren motorische gedrag. De proefleider dient zich hiervan bewust te zijn, kan fixaties gebruiken als explicatie maar moet voorkomen dat onbedoeld hulp gegeven wordt. De observator moet er van uit kunnen gaan dat de fixaties met de juiste intentie worden toegepast. Een positie kan verder duidelijk worden gemaakt door het afbakenen van de beschikbare ruimte voor het kind. Zo kunnen bijvoorbeeld testonderdelen in buik- en rugligging afgenomen worden op een (bobath)tafel. Een kind heeft dan minder de gelegenheid om zich aan de testsituatie te onttrekken.

Ook kan de proefleider een gewenste houding of beweging duidelijk maken door voordoen of door aan het kind te laten voelen wat de bedoeling is. Het gewenste motorische gedrag kan passief bij het kind worden uitgevoerd of aan het kind worden aangeboden.

Wanneer het kind in rugligging bijvoorbeeld de benen dient te heffen (testonderdeel 1) dan kan de proefleider in eerste instantie de benen en voeten van het kind passief in het gezichtsveld brengen. Duidelijk moet zijn dat alleen gescoord wordt op door het kind zelfstandig uitgevoerd motorisch gedrag. De benen zullen uiteindelijk door het kind zelf van de ondergrond geheven dienen te worden. De proefleider zal het kind in een dergelijke situatie wel de gelegenheid moeten geven om zelfstandig een houding of beweging over te nemen en uit te voeren.



Een kind scoort positief op een bepaalde niveau-omschrijving wanneer het minimaal eenmalig volledig voldoet aan het beschreven motorische gedrag. Dat houdt in dat de proefleider gericht en met kennis van zaken de test dient af te nemen om tot de vereiste differentiatie te kunnen komen. De verschillende niveau-omschrijvingen sluiten elkaar uit. Een kind dat getest wordt op een motorische vaardigheid scoort dus één niveau-omschrijving. Wanneer een kind diverse mogelijk te scoren motorische gedragingen laat zien naar aanleiding van het afnemen van één testonderdeel dan wordt dat gedrag gewaardeerd dat het hoogst scoort. De proefleider dient er voor te waken dat het kind het gevoel krijgt te falen wanneer het niet kan voldoen aan een bewegingsopdracht.

Bij een aantal niveau-omschrijvingen is motorisch gedrag beschreven dat van toepassing is op gepaarde gewrichten. Uitreiken in rugligging met een arm (testonderdeel 2) kan bijvoorbeeld zowel links als rechts plaatsvinden. Er is voor gekozen om de links/rechts differentiatie buiten de test te houden tenzij dit in de toelichting van het testonderdeel anders wordt vermeld. Het kind scoort bijvoorbeeld op testonderdeel 12 voor wat betreft de kniepositie tijdens ongesteund staan, positief wanneer het met een van beide knieën het beschreven motorische gedrag laat zien. Als gevolg van links/rechts verschillen kan het dus voorkomen dat het kind aangaande de positie van de knieën aan verschillende niveau-omschrijvingen voldoet. Uitgangspunt in een dergelijke situatie is dat de hoogst scorende niveau-omschrijving wordt geteld. Evenzo is het bij testonderdeel 5 en 6 (omrollen) mogelijk dat omgerold wordt over de linker of over de rechter zijde en dat hier niveau verschillen in waarneembaar zijn. Ook hier geldt dat de hoogst scorende niveau-omschrijving wordt geteld. Bij meerdere niveau-omschrijvingen, waarin overwegend symmetrische houdingen worden omschreven, is het van belang om de duur te bepalen van de periode dat de houding ingenomen kan worden. De observator gebruikt hiervoor een stopwatch. Een periode gaat in nadat een houding is ingenomen en stopt op het moment dat de houding wordt verstoord. Het aannemen van de houding zelf alsook het motorisch gedrag dat volgt na beëindiging van de houding behoeft niet te worden meegeklokt.

Voor het optimaal presteren op de test is het belangrijk dat het kind zich op zijn gemak voelt. Hiertoe wordt het tijdstip op de dag van testen in overleg met de ouders gekozen en wel zo dat rekening wordt gehouden met eventuele voedingstijden en slaapuurtes. Ouders dienen onnadrukkelijk aanwezig te zijn maar kunnen desgewenst door de proefleider bij de testafname worden betrokken. Bij testonderdeel 14 bijvoorbeeld (Lopen zonder steun) kan het kind worden gestimuleerd om naar een van beide ouders te lopen. Om de ouders op hun

gemak te stellen kan eerst informatie gegeven worden over het verloop van de test. Het kind wordt dan tevens niet direct benaderd en krijgt de gelegenheid om aan de proefleider en de situatie te wennen. Zoals eerder gezegd is het verstandig om met testonderdelen te beginnen waarvan verwacht kan worden dat het kind er zonder reserves op in zal gaan. Van daaruit kan de test verder worden afgenomen. Een vaste testvolgorde is minder relevant.

Wanneer tijdens testen blijkt dat bepaalde testonderdelen duidelijk onder of boven het niveau van het kind liggen mag, gezien het ordinale karakter van de test, in principe aangenomen worden dat deze onderdelen ofwel beheerst worden ofwel niet mogelijk zijn. Een kind dat bijvoorbeeld zelfstandig tot zit kan komen zal over het algemeen niet genegen zijn om in rugligging armmotoriek te demonstreren. Toch dient de proefleider er alert op te zijn dat er, gezien het feit dat er kinderen met een verstandelijke handicap getest worden, mogelijk sprake is van incongruenties in de motorische ontwikkeling. Ook kan het zo zijn dat de ontwikkeling van een motorische vaardigheid niet volledig is afgerond, de ontwikkeling van motorische vaardigheden overlapt elkaar immers. Bij twijfel kan een testonderdeel in een later stadium van de test nogmaals passeren. Al met al verdient het de voorkeur om de gehele test af te nemen, maar bij een kind dat bijvoorbeeld niet kan staan met steun hoeft het lopen zonder steun niet te worden onderzocht.

Motorisch gedrag wordt uitgelokt met speelgoed. Het is belangrijk dat de aandacht van het kind door de stimulus wordt getrokken en dat de interesse behouden blijft tijdens afnemen van een testonderdeel. Met name bij kinderen met een verstandelijke handicap is het van belang om uit te zoeken of het kind niet reageert omdat het gevraagde motorisch gedrag niet wordt beheerst of omdat het kind eenvoudigweg niet uitgelokt wordt door de stimulus. Het is daarom verstandig om over een gevarieerd assortiment aan spelmateriaal te kunnen beschikken dat geschikt is voor verschillende leeftijden en ontwikkelingsniveau's en tevens verschillende kwaliteiten in zich heeft. De vorm van de stimulatie mag gevarieerd worden zolang de essentie van het testonderdeel blijft bestaan. Zo is spelmateriaal nodig dat geschikt is voor baby's, maar ook de peuter en kleuter moeten gestimuleerd kunnen worden. Spelmateriaal moet leuk zijn om te zien, maar ook om te horen, te voelen, in de mond te stoppen en om aan te zitten. Materiaal moet uitdagend zijn, moet spannend zijn. Een kind kan een uitgesproken voorkeur hebben voor bepaald spelmateriaal. Het kan zinvol zijn om bij ouders naar die voorkeur te informeren en het favoriete speelgoed daadwerkelijk te gebruiken. Indien het testonderdeel dit verlangt moet het materiaal specifieke eigenschappen bezitten. Eenhandig uitreiken in buikligging moet bijvoorbeeld

gestimuleerd worden met spelmateriaal dat om éénhandig pakken vraagt en niet met een speeltje waarvoor twee handen nodig zijn. Spelmateriaal moet veilig zijn. Bij de keuze van het materiaal dient men alert te zijn op bijvoorbeeld kleine, los zittende onderdelen of op scherpe kanten. Het is belangrijk om spelmateriaal per stuk aan te bieden en het overige materiaal uit zicht van het kind te houden. Een tas met rits of een doos met deksel kan uitkomst bieden. Bij het wisselen van speelgoed kan enige tact op zijn plaats zijn.

## 4 BVK-score en BVK-rapportage

BVK-scoreformulier	SC 0	SC 1			SC 2			SC 3			Score
1. Benen heffen in rugligging	0	1	2	3	4	5		6	7	8	
2. Uitreiken in rugligging	0	1	2	3	4	5		6	7		
3. Hoofd heffen in rugligging	0	1	2		3	4		5			
4. Ellebogensteun in buikligging	0	1	2		3	4		5	6		
5. Omrollen van buik naar rug	0	1	2		3			4	5	6	
6. Omrollen van rug naar buik	0	1	2		3			4	5	6	
7. Zitten	0	1	2	3	4	5		6			
8. Voortbewegen over de grond	0	1	2		3	4		5			
9. Lopen met steun	0	1			2	3		4	5	6	
10. Staan met steun	0	1	2	3	4	5	6	7	8		
11. Gaan staan met steun	0	1			2	3		4	5		
12. Staan zonder steun	0	1			2	3		4	5		
13. Tot zit komen	0	1			2			3			
14. Lopen zonder steun	0	1	2		3			4	5		
15. Gaan staan zonder steun	0	1			2			3	4		
<b>BVK-totaalscore</b>											

Tabel 7 BVK-scoreformulier. Indeling van scorecategorieën (SC) per testonderdeel

De scores van een kind worden genoteerd op een scoreformulier (tabel 7). Om de BVK-totaalscore vast te stellen worden de subniveau's per testonderdeel ingedeeld in 4 scorecategorieën (SC 0, SC 1, SC 2 en SC 3). Het aantal subniveau's per testonderdeel varieert namelijk van vier (testonderdeel 13) tot negen (testonderdeel 1). Testonderdeel 7 kent bijvoorbeeld zes subniveau's (tabel 4, tabel 7). De subniveau's 1, 2 en 3 van testonderdeel 7 zijn samengebracht in scorecategorie 1, de subniveau's 4 en 5 in scorecategorie 2 terwijl subniveau 6 staat voor scorecategorie 3. De indeling in scorecategorieën is zichtbaar op het scoreformulier maar ook in de groepering van de subniveau's in de niveau-indelingen (tabel 4). Per testonderdeel zijn maximaal drie punten te behalen. Per testonderdeel levert

scorecategorie 1 één punt op, scorecategorie 2 twee punten en scorecategorie 3 drie punten. De maximale BVK-score bedraagt derhalve vijftien maal drie is vijfenveertig punten. Niet elke BVK-afname leidt tot scores op alle vijftien testonderdelen. Niet-inge vulde scores zijn inherent aan het gebruik van meetinstrumenten waarmee een ontwikkelingsgebied met een bepaalde range wordt geëvalueerd. Niet-inge vulde scores doen zich overwegend in drie verschillende situaties voor. In de eerste plaats op hogere testonderdelen bij kinderen die de motorische competentie niet hebben om het gevraagde gedrag te laten zien. In de tweede plaats bij kinderen van de peuterleeftijd die zelfstandig kunnen gaan zitten. Deze kinderen laten hun actuele ontwikkelingsgebied goed aflezen maar zijn onvoldoende coöperatief om testonderdelen in rugligging en in buikligging uit te voeren; ze gaan zitten. Illustratief is dat omrollen van rug- naar buikligging (testonderdeel 6) in dergelijke gevallen wel afgenomen kan worden (het kind gaat door naar zit) maar omrollen van buik- naar rugligging (testonderdeel 5) niet. In de derde plaats tenslotte zijn scores van kinderen, die zonder steun kunnen staan, lopen en gaan staan, niet ingevuld. De corresponderende testonderdelen met steun zijn niet afgenomen (3-scores).

<p><b>Groep 1</b></p> <p>1 Benen heffen in rugligging            2 Uitreiken in rugligging            3 Hoofd heffen in rugligging            4 Ellebogensteun in buikligging</p>	<p><b>Groep 3</b></p> <p>9 Lopen met steun            10 Staan met steun            11 Gaan staan met steun</p>
<p><b>Groep 2</b></p> <p>5 Omrollen van buik naar rug            6 Omrollen van rug naar buik            7 Zitten            8 Voortbewegen over de grond</p>	<p><b>Groep 4</b></p> <p>12 Staan zonder steun            13 Tot zit komen            14 Lopen zonder steun            15 Gaan staan zonder steun</p>

*Tabel 8 Aanvulling van niet-inge vulde scores; 4 groepen van testonderdelen*

Om tot een BVK-totaalscore te kunnen komen wordt in geval van niet-inge vulde scores overgegaan tot aanvulling van deze scores. Hierbij wordt uitgegaan van het feit dat meer basale motorische vaardigheden integreren in meer complexe motorische vaardigheden. Om tot aanvulling van niet-inge vulde scores over te kunnen gaan zijn de vijftien testonderdelen ingedeeld in onderstaande 4, met elkaar samenhangende, groepen van motorische vaardigheden (tabel 8). De vijftien testonderdelen staan ordinaal gerangschikt. Groep 1 representeert de

ontwikkeling van motorische vaardigheden in een horizontale uitgangshouding tijdens de vroege ontwikkeling. Groep 2 bestaat uit vaardigheden waarvoor in toenemende mate axiale motoriek en rompdissociatie noodzakelijk zijn. Groep 3 bestaat uit vaardigheden met betrekking tot staan en lopen die met ondersteuning uitgevoerd worden, groep 4 uit vaardigheden met betrekking tot staan en lopen zonder ondersteuning.

Een score wordt als niet-ingevuld gezien als aan drie voorwaarden wordt voldaan. Ten eerste gaat het kind niet in op het aangeboden testonderdeel. Ten tweede wordt anamnestic aangegeven dat het kind het niet-getoonde motorische gedrag wel beheerst. En ten derde zijn in de groep van testonderdelen, volgend op de groep waarin de niet-ingevulde score zich voordoet, tenminste twee testonderdelen met een categorale score hoger dan 0 gewaardeerd.

De niet-ingevulde score wordt vervolgens bepaald door het gemiddelde te berekenen van de wel behaalde scores uit de groep van testonderdelen waarin zich de niet-ingevulde score voordoet. Afgerond wordt op de categorale scores 0, 1, 2, of 3. Elke berekende waarde met een getal achter de komma lager dan .5 wordt omlaag afgerond (een groepsgemiddelde van 2.33 leidt tot een aanvullende score van 2). Zijn er twee of drie scores in een groep van testonderdelen niet ingevuld dan wordt het gemiddelde berekend van de wel behaalde scores uit de groep waarin zich de niet-ingevulde scores voordoen. Na afronding wordt de berekende gemiddelde score gebruikt om de niet-ingevulde scores aan te vullen. Ontbreken alle scores uit een groep en wordt voldaan aan bovengenoemde drie criteria van niet-ingevulde scores dan krijgt elk testonderdeel uit de betreffende groep de aanvullende categorale score 3.

Op basis van een BVK-afname is op eenvoudige wijze een BVK-rapportage te maken. Op basis van de niveauscores van een kind kan het actuele ontwikkelingsniveau van de vijftien basis-motorische vaardigheden exact omschreven worden. Als leidraad kan de omschrijving uit de niveau-indeling gebruikt worden. Omdat de vijftien testonderdelen en de subniveau's per testonderdeel een ordinale samenhang kennen is het tevens mogelijk om individuele motorische behandelingsdoelstellingen te omschrijven. Hiervoor kunnen ook de omschrijvingen uit de niveauindelingen als basis dienen.



# 5 Testbenodigheden

Om de BVK af te kunnen nemen dient de proefleider te beschikken over een Airex oefenmat (200 x 125 centimeter), twee in hoogte verstelbare tafeltjes, één universele tafelrand, één oefenstok (100 centimeter) en een assortiment spelateriaal. Het spelateriaal moet de aandacht trekken van het kind en uitnodigen om naar te kijken, om naar te pakken en om naar toe te gaan. Het spelateriaal nodigt uit tot spel omdat het aansprekende kleuren heeft, op een of andere wijze geluid maakt of beweegt en prettig of spannend is om te voelen. Het assortiment bestaat onder andere uit een onbreekbaar spiegeltje, rinkelkubusjes, een speeldoos, twee bellenbanden, piepbeesten en een sleutelrammelaar. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van een Little Tikes speelgoedbus met uitneembare passagiers, forse plastic boerderijdieren, een aantal poppen/knuffels waaronder Bert en Ernie, stapelbekers en twee opwindkickers. Tenslotte worden allerlei verschillende balletjes gebruikt (foambal, jongleerballen, kooshballen, rinkel/gaten bal) en pittenzakjes. Ten behoeve van videoregistratie is een videocamera met statief noodzakelijke (tabel 9).

Videocamera en statief	
Airex oefenmat	
Twee in hoogte verstelbare tafeltjes	
Universele tafelrand	
Oefenstok	
Assortiment spelateriaal	
- Onbreekbaar spiegeltje	- Rinkelkubussen
- Speeldoos	- Sleutelrammelaar
- Twee bellenbanden	- Piepbeesten
- Poppen	- Stapelbekers
- Knuffels	- Opwindkickers
- Balletjes	- Boerderijdieren
- Speelgoedbus met passagiers (Little Tikes)	

*Tabel 9 Testbenodigheden*





# 6 Testonderdelen

## 6.1 Houdingsregulatie tijdens heffen van de benen in rugligging

### **Doel en methode**

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is tot heffen van de benen in rugligging. Hiertoe wordt het kind in rugligging gestimuleerd om de benen te heffen.

### **Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie**

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie is het kind met het syndroom van Down aanvankelijk niet in staat om de benen te heffen van de ondergrond. Vaak liggen de benen geheel ondersteund door de ondergrond in een gebogen positie ('kikkerhouding') en wordt er in eerste instantie niet of nauwelijks bewogen. De ontwikkeling van het heffen van de benen in rugligging voor wat betreft dit testonderdeel vangt aan op het moment dat het kind op stimulatie reageert met het bewegen van de benen in het horizontale vlak. Hierbij worden de benen overigens niet van de ondergrond geheven.

In geval van toenemende houdingscontrole wordt het kind meer en meer in staat tot heffen van de benen. In eerste instantie worden alleen de knieën geheven, de voeten blijven gesteund op de ondergrond. Later wordt het gehele been van de ondergrond opgeheven. Aanvankelijk zal hierbij het hetero-laterale been op de ondergrond blijven staan om de romp te stabiliseren, vervolgens heft het kind beide benen tegelijk op. Een functioneel niveau van houdingsregulatie is bereikt wanneer het kind in staat is tot bijvoorbeeld handen-voetenspel. Aanvankelijk vlakt de lumbale kolom hierbij af en kantelt het bekken wat achterover als uiting van flexie-activiteit van de romp. Uiteindelijk gaat heffen van de benen samen met krachtig flecteren van de romp. Het bekken kantelt achterover, het sacrum komt vrij van de ondergrond.

### **Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel**

Bij afname van dit testonderdeel is het van belang om te bepalen of het kind in staat is tot heffen van de benen in rugligging. Als dit samen gaat met een stabiliserende flexie-activiteit van de romp wordt geregistreerd of het bekken achterover wordt gekanteld en het sacrum eventueel geheven wordt van de ondergrond.

Bij het kind dient zodanig interesse te worden gewekt voor de eigen voeten, dat het de handen en de voeten, of de mond, de handen en de voeten bij elkaar wil brengen. De proefleider kan de voeten passief

in het gezichtsveld brengen of naar de handen en de mond van het kind. De voeten kunnen extra interessant gemaakt worden door het bevestigen van een interessante stimulus. Uit praktisch oogpunt dient de stimulus niet van de voeten naar de onderbenen te zakken. Het kind kan het dan eerder pakken en heft de benen daardoor minder ver op. Tijdens de uiteindelijke testsituatie dient het kind het heffen van de benen zelfstandig te verzorgen. De proefleider behoort er voor te zorgen dat het kind in de uitgangspositie met de benen vlak op de ondergrond ligt. De proefleider dient te voorkomen dat het kind de geheven beenpositie ondersteunt met de handen.

Wanneer het kind een geheven positie inneemt met één of met beide benen of met de knie wordt de duur van het heffen bepaald voor nadere differentiatie (kortdurend of minimaal twee seconden). De tijdregistratie vangt aan op het moment dat de betreffende knie, het been of de benen zonder ondersteuning zijn van de ondergrond. Voor wat betreft niveaustap 4, 5 en 6 dus op het moment dat het tweede been vrij komt van de ondergrond. Ze eindigt op het moment dat het kind de ingenomen houding verliest. De duur van het verstrijken van de lumbale lordose hoeft niet te worden geregistreerd.

Toenemende flexie activiteit van de romp wordt duidelijk door de mate van achterover kanteling van het bekken tijdens heffen van de benen en stabiliseren van de beenpositie. De stabiliserende contractie van de buikmusculatuur wordt duidelijk doordat het bekken achterover kantelt en de lumbale wervelkolom hierbij afvlakt. Uiteindelijk kan worden waargenomen dat het bekken zodanig wordt gekanteld dat het sacrum vrij komt van de ondergrond.

### **Nota bene**

Van belang om te onderscheiden is of de benen na elkaar dan wel vrijwel gelijktijdig worden geheven. Wanneer benen duidelijk na elkaar worden geheven zal het eerst geheven been op het moment dat het bovenbeen de verticale positie is gepasseerd een tegenwicht vormen voor het nog te heffen been. Een tekort aan rompstabiliserend vermogen kan op deze wijze worden gecompenseerd. Gelijktijdig of vrijwel gelijktijdig heffen doet een maximaal beroep op het stabilisatievermogen van de romp. Het tweede been dient hierbij uiterlijk te worden geheven voordat het eerst geheven been de verticale positie heeft bereikt.

Bij gelijktijdig heffen van beide benen moet bekkenkanteling waar te nemen zijn voordat de heupen hun maximale flexiepositie hebben bereikt. In dat geval mag bekkenkanteling toegeschreven worden aan rompstabilisatie. Voorbij deze positie zal de zwaartekracht mogelijk verantwoordelijk worden voor het kantelen van het bekken.

Het kan zich voordoen dat het bekken kantelt doordat het kind de voeten met de handen verder trekt, bijvoorbeeld in de richting van de

### *Heffen van de benen in de rugligging*

mond. Omdat dit geen kanteling is die veroorzaakt wordt door romp-activiteit scoort dit kantelen niet. Verder kan worden waargenomen dat het kind naar zijligging rolt om de benen te kunnen heffen. Ook dit scoort niet, het heffen dient te gebeuren in rugligging tegen de zwaartekracht in.

#### **Camerapositie**

De camera staat opzij van het kind en filmt vrijwel horizontaal onder een hoek van 90° ten opzichte van het sagittale vlak.

## Niveau-indeling

### **Uitvoering**

Het kind wordt in rugligging met de benen vlak op een horizontaal oppervlak neergelegd en wordt gestimuleerd om de benen te heffen.

### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind beweegt een of beide benen in het horizontale vlak over de ondergrond. De benen blijven volledig gesteund door de ondergrond, heffen is niet mogelijk.
2. Het kind heft een of beide knieën van de ondergrond. De gegeven positie wordt gedurende minimaal 2 seconden gestabiliseerd, de voeten blijven daarbij gesteund door de ondergrond en worden niet verplaatst.
3. Het kind beweegt een of beide benen met een van de ondergrond geheven knie. De voeten verplaatsen hierbij, maar blijven gesteund door de ondergrond.
4. Het kind heft in rugligging een been of beide benen kortdurend van de ondergrond.
5. Het kind heft in rugligging beide benen duidelijk na elkaar van de ondergrond en houdt ze vervolgens gedurende minimaal 2 seconden van de ondergrond geheven.
6. Het kind heft in rugligging beide benen vrijwel gelijktijdig van de ondergrond en houdt ze vervolgens gedurende minimaal 2 seconden van de ondergrond geheven.
7. Het kind heft in rugligging beide benen vrijwel gelijktijdig van de ondergrond. Flexie-activiteit in de romp wordt duidelijk doordat de lumbale wervelkolom tijdens heffen afvlakt en het bekken wat achterover kantelt.
8. Het kind heft in rugligging beide benen vrijwel gelijktijdig van de ondergrond. Het flecteert de romp tijdens heffen zodanig dat het bekken achterover kantelt en het sacrum duidelijk vrij komt van de ondergrond.

## **Testhandleiding**

### **Doel**

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot heffen van de benen in rugligging.

### **Uitvoering**

- Uitgangshouding: rugligging, benen vlak op ondergrond.
- Stimuleer het kind tot gelijktijdig heffen van de benen.
- Stimuleer het kind tot stabiliseren van de geheven beenpositie gedurende 2 seconden.
- Stimuleer het kind tot flecteren van de romp.

### **Stimulatie**

- Bevestig aan de voeten een stimulus.
- Positioneer de benen indien nodig passief.

### **Camerapositie**

- Opzij van het kind onder een hoek van 90° ten opzichte van het sagittale vlak.

## Scorehandleiding

### Karakteristieke elementen van de niveau-indeling

#### *Afname*

- a. Testonderdeel correct afgenomen.

#### *Beweging*

- b. Beweegt een of beide benen.  
c. Verplaatst voeten.  
d. Heft een been of beide benen.  
e. Heft benen duidelijk na elkaar.  
f. Heft benen vrijwel gelijktijdig.  
g. Vlacht lumbale wervelkolom af, kantelt bekken wat achterover.  
h. Kantelt bekken achterover, sacrum komt vrij.

#### *Houding*

- i. Benen volledig ondersteund door de ondergrond.  
j. Knieën heffen, voeten ondersteund door de ondergrond.  
k. Benen heffen.

#### *Periode*

- l. Kortdurend.  
m. Minimaal 2 seconden.

<b>Niveau-omschrijving</b>		<b>Elementen</b>
0.	← →	a.
1.	← →	a,b,i.
2.	← →	a,j,m.
3.	← →	a,b,c,j.
4.	← →	a,d,l.
5.	← →	a,e,k,m.
6.	← →	a,f,k,m.
7.	← →	a,f,g.
8.	← →	a,f,h.

## **6.2 Houdingsregulatie tijdens uitreiken met de armen in rugligging**

### **Doel en methode**

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is tot uitreiken met de armen in rugligging. Hiertoe wordt het kind in een ongesteunde rugligging met de armen naast zich op de grond, gestimuleerd om met een of met beide armen omhoog uit te reiken. Vervolgens wordt het gestimuleerd om met een of met beide armen zijwaarts een stimulus te volgen.

### **Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie**

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie is het kind met het syndroom van Down aanvankelijk niet in staat om de armen van de ondergrond te heffen. Vaak liggen de armen in een gebogen positie volledig gesteund door de ondergrond naast het lichaam ('hoerastand') en wordt er niet of nauwelijks bewogen. De ontwikkeling van motorische gedrag dat in het kader van dit testonderdeel wordt geregistreerd vangt aan wanneer het kind op stimulatie reageert met het bewegen van de armen in het horizontale vlak. De armen blijven daarbij gesteund door de ondergrond. Een stadium verder worden de handen, gesteund door het lichaam of de borst, naar elkaar toe of naar de mond bewogen. In eerste instantie worden de armen daarbij niet geheven maar over de ondergrond en het lichaam naar elkaar toe geschoven.

Kinderen zijn vervolgens in staat om de armen kortdurend van de ondergrond te heffen. Doelgericht omhoog uitreiken naar een stimulus is echter nog niet mogelijk. Een groep van kinderen reikt uit door de onderarmen van de borst te heffen in de richting van de stimulus, de bovenarmen blijven daarbij gesteund door de borst. Een ontwikkelingsstadium verder wordt met de gehele arm uitgereikt. Een functioneel motorisch niveau is ontstaan wanneer het kind in staat is tot uitreiken met de gehele arm en tevens in staat is een stimulus zijwaarts te volgen. Het kind kan dan spelen in rugligging. Essentieel is dat de armen ten opzichte van de romp zijwaarts worden bewogen. Wanneer het kind de stimulus zijwaarts volgt door met de romp te roteren is het niveau van houdingsregulatie van de schoudergordel onvoldoende om gedissocieerd bewegen mogelijk te maken. Het kind compenseert dit door de romp te roteren.

### **Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel**

Bij de afname van dit testonderdeel is het van belang om te bepalen of het kind in rugligging de armen omhoog kan heffen en kan uitreiken en of een uitgereikte armpositie gedurende twee seconden gestabiliseerd kan worden. Tenslotte moet het kind in staat zijn om met



uitgereikte armen een stimulus zijwaarts te volgen. De stimulus dient zodanig te worden aangeboden dat de aandacht van het kind getrokken wordt, dat het geïnteresseerd blijft in de stimulus en dat het ernaar wil uitreiken. De plaats van het stimuleren moet zodanig zijn dat een vrijwel verticale uitgereikte armpositie wordt uitgelokt. Zo nodig kan de proefleider het uitreiken passief bij het kind aangeven. In de uitgangshouding horen de armen van het kind naast de romp op de grond te liggen.

Wanneer het kind uitreikt is het van belang dat duidelijk wordt of het al dan niet met de gehele arm kan uitreiken. De stimulus dient zodanig aangeboden te worden dat hierin wordt gedifferentieerd. Indien het kind met de gehele arm of met de onderarm naar een stimulus uitreikt is het van belang om te bepalen of de houding gedurende twee seconden kan worden gestabiliseerd.

Wanneer de armen tijdens stimulatie naast het lichaam blijven liggen dient het heffen van een of van beide onderarmen of handen, zonder dat dit leidt tot willekeurig uitreiken naar de stimulus, geïnterpreteerd te worden als bewegen van de armen met ondersteuning (niveaustap 1 of 2) en niet als heffen van een of beide armen (niveaustap 3a) of als uitreiken met een of beide onderarmen (niveaustap 3b). Een aantal kinderen probeert extra hoog uit te reiken door tijdens uitreiken de cervicale wervelkolom te extenderen. Het kind zet zich met het hoofd af tegen de ondergrond en brengt op deze wijze als het ware de schoudergordel wat omhoog. Dit motorische gedrag leidt niet tot nadere scoredifferentiatie.

Een functioneel niveau van houdingsregulatie is bereikt wanneer het kind vanuit de uitgereikte positie in staat blijkt tot zijwaarts volgen van de stimulus met een of met twee armen ten opzichte van de romp. De stimulus wordt daartoe net buiten het bereik van het kind cirkelvormig rond het hoofd naar lateraal bewogen. Zijwaarts volgen van de stimulus door het roteren van de romp moet worden geïnterpreteerd als compensatie ten gevolg van een onvoldoende niveau aan houdingsregulatie rond de schoudergordel. Gedifferentieerd moet worden tussen intentioneel zijwaarts volgen van de stimulus en zijwaarts vallen van de arm door een gebrek aan houdingsregulatie.

### **Nota bene**

Onder uitreiken wordt doelgericht heffen verstaan van de arm of onderarm in de richting van een stimulus naar een vrijwel verticale positie. In geval van een uitgereikte armpositie is het niet noodzakelijk dat de elleboog volledig gestrekt is.

Tijdregistratie vangt aan op het moment dat de arm of onderarm waarmee geheven of uitgereikt wordt, vrij is van de ondergrond en eindigt op het moment dat het kind de geheven of uitgereikte houding verliest.

### **Cameraspositie**

De camera staat aan de zijde van de voeten van het kind en filmt vrijwel horizontaal onder een hoek van ongeveer 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

### **Niveau-indeling**

#### **Uitvoering**

Het kind wordt in rugligging op een horizontaal oppervlak neergelegd met de armen naast het lichaam en wordt gestimuleerd om met een of met beide armen omhoog uit te reiken en zijwaarts te volgen.

#### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind beweegt een of beide armen naast het lichaam over de ondergrond. Heffen is niet mogelijk, de armen blijven gesteund op de ondergrond.
2. Het kind beweegt een of beide armen over de ondergrond en over het lichaam. De armen worden niet geheven maar blijven gesteund op de ondergrond en het lichaam.
- 3a. Het kind heft een of beide armen kortdurend in zijn geheel van de ondergrond.
- 3b. Het kind reikt uit naar de stimulus met een of met beide onderarmen gedurende minimaal 2 seconden. De arm waarmee wordt uitgereikt blijft gesteund op de borst.
4. Het kind reikt kortdurend met een of met beide armen uit naar de stimulus.
5. Het kind reikt met een of met beide armen uit naar de stimulus gedurende minimaal 2 seconden.
6. Het kind reikt uit en volgt de stimulus zijwaarts met een of beide armen. Het roteert daarvoor de romp, de armen worden niet of nauwelijks ten opzichte van de romp bewogen.
7. Het kind reikt uit en volgt de stimulus zijwaarts met een of beide armen ten opzichte van de romp.

## Testhandleiding

### **Doel**

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot omhoog uitreiken met de armen in rugligging.

### **Uitvoering**

- Uitgangshouding: rugligging, armen naast het lichaam vlak op ondergrond.
- Stimuleer het kind tot omhoog uitreiken met een of beide armen.
- Stimuleer het kind tot stabiliseren van de geheven armpositie gedurende 2 seconden.
- Stimuleer het kind na uitreiken tot zijwaarts volgen met een of beide armen.

### **Stimulatie**

- Bied de stimulus net buiten bereik van het kind boven het gezicht aan.
- Beweeg de stimulus net buiten bereik van het kind cirkelvormig rond het hoofd naar lateraal.
- Positioneer de armen indien nodig passief.

### **Camerapositie**

- Aan de zijde van de voeten van het kind onder een hoek van ongeveer 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

## Scorehandleiding

### Karakteristieke elementen van de niveau-indeling

#### *Afname*

- a. Testonderdeel correct afgenomen.

#### *Beweging*

- b. Beweegt een of beide armen.  
 c. Heft een of beide armen.  
 d. Reikt uit met een of beide onderarmen.  
 e. Reikt uit met een of beide armen.  
 f. Volgt zijwaarts met een of beide armen.  
 g. Roteert de romp, armen bewegen niet ten opzichte van de romp.  
 h. Beweegt armen ten opzichte van romp.

#### *Houding*

- i. Armen gesteund op de ondergrond.  
 j. Armen gesteund op de borst.

#### *Periode*

- k. Kortdurend.  
 l. Minimaal 2 seconden.

Niveau-omschrijving	Elementen
0.	← → a.
1.	← → a,b,i.
2.	← → a,b,i,j.
3a.	← → a,c,k.
3b.	← → a,d,j,l.
4.	← → a,e,k.
5.	← → a,e,l.
6.	← → a,e,f,g.
7.	← → a,e,f,h.

## 6.3 Houdingsregulatie tijdens heffen van het hoofd in rugligging

### Doel en methode

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is tot het heffen van het hoofd in rugligging. Hiertoe wordt het kind gestimuleerd om in rugligging het hoofd op te heffen van de ondergrond door het passief aanbieden van een lichte rompflexie.

### Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie is het kind met het syndroom van Down aanvankelijk niet in staat om in rugligging het hoofd te heffen, de geheven positie te stabiliseren en de romp te buigen. Voor wat betreft dit testonderdeel kan de aanvang van de ontwikkeling van het heffen van het hoofd tweeledig zijn. Enerzijds kan worden waargenomen dat het kind in staat is het hoofd ten opzichte van de romp te stabiliseren wanneer de proefleider passief de romp wat buigt. Hierdoor komt het hoofd vrij van de ondergrond. In eerste instantie doet het kind dit echter door het hoofd met een cervicale extensie te stabiliseren. Anderzijds kan worden waargenomen dat het kind kortdurend het hoofd van de ondergrond heft zonder dat het in staat is de geheven hoofdpositie te stabiliseren en zonder dat de cervicale wervelkolom de geflecteerde curve van de romp volgt.

Wanneer het vermogen tot reguleren van de houding toeneemt zullen meer en meer de cervicale flexoren deelnemen aan het heffen en stabiliseren van de positie van het hoofd. Aanvankelijk wordt het hoofd nog in een middenpositie voor wat betreft flexie en extensie gestabiliseerd, de kin kan dan ingetrokken zijn (atlanto-occipitale flexie). Vervolgens wordt het hoofd meer en meer in een flexiepositie gestabiliseerd en volgt de lijn van de cervicale wervelkolom de geflecteerde curve van de romp. Uiteindelijk wordt hierbij ook een actieve arm- en rompflexie waargenomen, het kind trekt zichzelf omhoog aan de armen van de proefleider.

### Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel

Bij het afnemen van dit testonderdeel is het van belang om te bepalen op welke wijze het kind in staat is om in rugligging het hoofd van de ondergrond te heffen en of het kind in staat is om hierbij de romp adequaat in een flexiehouding te stabiliseren. Het kind wordt hiertoe in rugligging middels lichte tractie aan de armen, waardoor wat rompflexie ontstaat, gestimuleerd om het hoofd te heffen. De proefleider zit voor het kind en stimuleert om het hoofd te heffen, het kind dient geïnteresseerd te zijn in de stimulus. Eventueel kan de

proefleider de geheven hoofdpositie passief aan het kind aanbieden. De lichte tractie aan de armen heeft als doel om richting te geven aan de beweging en moet gezien worden als een gebaar van uitnodiging aan het kind. De proefleider moet de reactie van het kind afwachten en de tractie niet doorzetten tot het hoofd passief van de grond wordt opgetild. Omdat enige rompflexie wordt aangeboden zal het hoofd van de ondergrond vrij komen indien het kind de hoofdpositie op enigerlei wijze stabiliseert. Het is geenszins de bedoeling van het testonderdeel om het kind tot zit te laten komen; het is geen tractietest. Het heffen van het hoofd in rugligging speelt zich af in een vrijwel horizontale positie en geeft een indicatie over de ontwikkeling van flexie en van houdingsregulatie van het hoofd en de romp in rugligging. Wanneer een kind in rugligging het hoofd heft zonder tractie van de proefleider leidt dit ook tot een score.

Het komt voor dat kinderen pas vrij laat reageren op de stimulatie. Ook wordt waargenomen dat kinderen zichzelf eerst optrekken tot halfzit of zit en pas in tweede instantie de cervicale wervelkolom buigen. Op het tempo en de volgorde van reageren wordt echter niet gedifferentieerd, ook bijvoorbeeld een relatief late reactie kan door observatoren gescoord worden.

Het is essentieel om onderscheid te maken tussen het omhoogkomen van het hoofd doordat het kind de cervicale wervelkolom stabiliseert, hetzij in extensie, hetzij met wat flexie, of dat het hoofd actief geheven wordt en er buigen van de cervicale wervelkolom valt waar te nemen. Wanneer het kind het hoofd enkel stabiliseert komt het hoofd vrij van de ondergrond door toedoen van de proefleider. De door tractie aan de armen bewerkstelligde rompflexie veroorzaakt, in combinatie met het stabiliseren van de hoofdpositie, het loskomen van het hoofd van de ondergrond, en niet een cervicale flexie-activiteit van het kind. Indien er sprake is van het stabiliseren van een houding wordt de tijdsduur hiervan bepaald (minimaal twee seconden).

Bij niveau 5 is tractie door de proefleider aan de armen om rompflexie te bewerkstelligen niet meer nodig, het kind flecteert de romp actief en trekt zichzelf aan de armen omhoog. Het is belangrijk om het kind de gelegenheid te geven zichzelf omhoog te trekken. Om dit duidelijk te krijgen dient de proefleider te voorkomen dat hij het kind naar zich toe trekt tot een half-zittende positie. Door de handen niet te verplaatsen wordt duidelijk of het kind zich al dan niet zelf optrekt. In dat geval haalt het kind door de flexiebeweging als het ware de handen van de proefleider in.

### **Camerapositie**

De camera staat opzij van het kind en filmt vrijwel horizontaal onder een hoek van 90° ten opzichte van het sagittale vlak.

## Niveau-indeling

### **Uitvoering**

Het kind wordt in rugligging op een horizontaal oppervlak neergelegd. De proefleider pakt het kind bij de polsen en geeft wat tractie waardoor de romp een weinig flecteert. Onder-tussen wordt het kind gestimuleerd om het hoofd te heffen.

### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
- 1a. Het kind heft het hoofd kortdurend, maar brengt het niet in een lijn met de curve van de romp.
- 1b. Het kind stabiliseert de positie van het hoofd door cervicaal te extenderen. Het hoofd komt vrij van de ondergrond door de tractie van de proefleider. Het kind stabiliseert de geheven positie gedurende minimaal 2 seconden.
2. Het kind stabiliseert het hoofd in een middenpositie voor wat betreft flexie en extensie. Het hoofd komt vrij van de ondergrond door de tractie van de proefleider. Het kind stabiliseert de geheven positie gedurende minimaal 2 seconden.
3. Het kind heft het hoofd kortdurend en brengt het in één lijn met de curve van de romp door de cervicale wervelkolom te flecteren.
4. Het kind heft het hoofd en brengt het in één lijn met de curve van de romp door de cervicale wervelkolom te flecteren. Het kind stabiliseert de geheven positie gedurende minimaal 2 seconden.
5. Het kind heft het hoofd en brengt het in één lijn met de curve van de romp door de cervicale wervelkolom te flecteren. Tevens trekt het kind zich zelf op aan de armen van de proefleider door de romp en de armen te buigen.

## **Testhandleiding**

### **Doel**

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot heffen van het hoofd in rugligging.

### **Uitvoering**

- Uitgangshouding: rugligging, door wat tractie via de polsen wordt de romp een weinig geflecteerd.
- Stimuleer het kind tot heffen van het hoofd.
- Stimuleer het kind tot stabiliseren van de geheven hoofdpositie gedurende 2 seconden.
- Stimuleer het kind tot buigen van de romp en armen.
- Nota bene: geen tractie-test.

### **Stimulatie**

- Bied een stimulus in het gezichtsveld van het kind aan.
- Positioneer het hoofd indien nodig passief.

### **Camerapositie**

- Opzij van het kind onder een hoek van 90° ten opzichte van het sagittale vlak.



## Scorehandleiding

### Karakteristieke elementen van de niveau-indeling

#### *Afname*

a. Testonderdeel correct afgenomen.

#### *Beweging*

b. Heft het hoofd.

c. Extensie cervicale wervelkolom.

d. Middenpositie voor wat betreft flexie en extensie.

e. Flexie cervicale wervelkolom.

f. Buigt romp en armen.

#### *Houding*

g. Hoofd niet in lijn met curve van romp.

h. Hoofd vrij van ondergrond.

i. Hoofd in lijn met curve van romp.

#### *Periode*

j. Kortdurend.

k. Minimaal 2 seconden.

Niveau-omschrijving		Elementen
0.	← →	a.
1a.	← →	a,b,g,j.
1b.	← →	a,c,h,k.
2.	← →	a,d,h,k.
3.	← →	a,b,e,i,j.
4.	← →	a,b,e,i,k.
5.	← →	a,b,e,i,f.

## **6.4 Houdingsregulatie tijdens steunen op de ellebogen in buikligging**

### **Doel en methode**

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is tot steun nemen op de ellebogen in buikligging. Hiertoe wordt het kind in buikligging, steunend op de ellebogen, neergelegd en wordt het gestimuleerd om zijwaarts gewicht over te brengen naar een arm om vervolgens met de hetero-laterale arm uit te reiken.

### **Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie**

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie is het kind met het syndroom van Down aanvankelijk niet in staat tot steun nemen op de ellebogen in buikligging. De ontwikkeling hiervan voor wat betreft dit testonderdeel vangt aan wanneer het kind in buikligging de opgerichte positie van hoofd en romp ondersteunt met onder de borst liggende gebogen armen.

Bij een toenemend niveau van houdingsregulatie ontstaat een functionele positie van de armen voor wat betreft steun nemen op de ellebogen. De positie van de bovenarmen kan hierbij variëren van een hoek van ongeveer 90° ten opzichte van de romp tot een hoek van ongeveer 90° ten op zichte van de ondergrond (zij-aanzicht). De symmetrische gewichtsverdeling over beide ellebogen is essentieel voor het kunnen handhaven van de houding.

Vervolgens wordt de symmetrie minder belangrijk, het kind gaat gewicht overbrengen naar een arm zonder dat de 90° positie van de bovenarm verloren gaat. Een functioneel niveau van houdingsregulatie is bereikt wanneer het kind gewicht over kan brengen naar een arm en vervolgens met de andere arm uitrekt om bijvoorbeeld speelgoed te pakken. Afhankelijk van de hoogte van uitreiken zal in de romp in toenemende mate extensie en rotatie gevraagd worden, en in de schoudergordel in toenemende mate stabiliteit. Aanvankelijk kan daarbij de schouder waarop gesteund wordt zodanig adduceren dat borst en bovenarm elkaar raken en elkaars positie ondersteunen. Uiteindelijk is deze wederzijdse ondersteuning niet meer noodzakelijk, adductie van de schouder waarop gesteund wordt is vrijwel niet waarneembaar. Een functionele situatie is ontstaan. Het kind is in staat tot uitreiken met een arm, de hetero-laterale schouder wordt in de middenstand gestabiliseerd voor wat betreft ab- en adductie.

### **Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel**

Bij het afnemen van dit testonderdeel is het van belang om te bepalen of het kind in buikligging de opgerichte positie van hoofd en romp

ondersteunt met gebogen armen onder de borst (niveaustap 1) of dat sprake is van functioneel steunen op de ellebogen (niveaustap 2 tot en met 6). In dat laatste geval kan de positie van de bovenarmen zoals beschreven variëren van een hoek van ongeveer 90° ten opzichte van de romp tot een hoek van ongeveer 90° ten opzichte van de ondergrond (zij-aanzicht). Wanneer niet functioneel gesteund wordt op de ellebogen ondersteunen de armen de geheven positie van hoofd en romp wel maar liggen dan meer gebogen in de ellebogen onder de borst. De positie van de bovenarm varieert van een hoek van ongeveer 90° ten opzichte van de ondergrond tot een positie tegen de romp. In dat geval wordt niveaustap 1 gescoord. Enige abductie in het schoudergewricht doet geen afbreuk aan de functionaliteit van het steunen. Bij een teveel aan abductie verliezen de ellebogen hun steunende functie. Beide houdingen dienen minimaal twee seconden gestabiliseerd te worden.

Vervolgens dient de noodzaak van symmetrie voor het functioneel steunnemen op de ellebogen bepaald te worden door het stimuleren van zijwaarts gewicht over brengen. Hierbij beweegt de romp uit de middenlijn naar lateraal en neemt de belasting van de homo-laterale schouder toe. Het zijwaarts gewicht overbrengen moet duidelijk waarneembaar zijn.

De functionaliteit van het niveau van houdingsregulatie blijkt tenslotte wanneer het kind gestimuleerd wordt om na gewicht overbrengen naar een arm met de hetero-laterale arm gedurende minimaal twee seconden uit te reiken. Ook hierbij is het van belang dat de functionele ellebogensteun als uitgangshouding blijft gehandhaafd. Zijwaarts rollen om uit te kunnen reiken wordt bijvoorbeeld niet als uitreiken gewaardeerd. De proefleider dient er voor te waken dat het kind na uitreiken met de hand geen steun neemt op de stimulus om op die manier de uitgereikte positie te stabiliseren. Het niveau van houdingsregulatie van de schouder waarop gesteund wordt blijkt verder uit het al dan niet adduceren in het gewricht tijdens uitreiken met de andere arm. Het kan noodzakelijk blijken dat de borst en de bovenarm elkaars positie ondersteunen.

Voor het welslagen van het testonderdeel is het van belang dat de test consequent vanuit een correcte uitgangshouding wordt afgenomen. Bij het neerleggen in de uitgangshouding wordt het kind daartoe door de proefleider op de ellebogen steunend neergelegd. De hoek van de bovenarmen ten opzichte van romp en ondergrond moet zodanig zijn dat functioneel steunnemen mogelijk is. Enige abductie is geoorloofd, bij een teveel aan abductie verdwijnt de functionele positie van de elleboog. Daar de houding actief door het kind moet worden gestabiliseerd dient de proefleider het kind de gelegenheid te geven om deze daadwerkelijk over te nemen. Wanneer het kind actief de beschreven uitgangshouding correct aanneemt kan het

testonderdeel normaal worden afgenomen.

Het kind dient geïnteresseerd te zijn in de stimulus, die vóór het kind binnen het gezichtsveld moet worden aangeboden en op een zodanige plek dat pakken tot de mogelijkheden behoort. De proefleider dient er voor te waken dat het kind na uitreiken met de hand steun neemt op de stimulus en op die manier de uitgereikte positie stabiliseert. Het te veel aan de zijkant van het kind aanbieden van de stimulus leidt tot onnodig verlies van houding.

Zonder dat het kind uitrekt kan gewicht overbrengen naar lateraal gestimuleerd worden door de stimulus over een horizontale lijn cirkelvormig rond het hoofd naar links of naar rechts te bewegen. Het kind dient dan het voorwerp visueel te volgen en het hoofd zo ver mogelijk te roteren (achterwaarts kijken). Gewicht overbrengen en uitreiken met een arm kan eventueel passief aangegeven worden door de proefleider, gewicht overbrengen moet duidelijk waarneembaar zijn.

### **Nota bene**

Tijdens uitreiken met een arm kan worden waargenomen dat het kind de homo-laterale heup buigt om de buikligpositie te stabiliseren.

Aangezien het hier om een fysiologisch bewegingspatroon gaat en feitelijk om een variant van buikligging leidt dit niet tot een andere score. Wel moet worden gewaakt voor het vrij komen van buik en bekken van de ondergrond. De buikligging raakt op dat moment als uitgangshouding verloren.

Tijdens gewicht overbrengen naar lateraal kan het zo zijn dat het kind met de hetero-laterale arm naar handensteun gaat. Het kind scoort in dat geval niveau 4.

### **Camerapositie**

De camera staat schuin voor het kind en filmt vrijwel horizontaal onder een hoek van ongeveer 45° ten opzichte van de lengteas van het kind.

## Niveau-indeling

### **Uitvoering**

Het kind wordt functioneel steunend op de ellebogen in buikligging neergelegd op een horizontaal oppervlak. Het kind wordt gestimuleerd om zijwaarts gewicht over te brengen naar een arm en vervolgens om met de hetero-laterale arm uit te reiken.

### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind steunt in buikligging gedurende minimaal 2 seconden overwegend symmetrisch op de ellebogen. De positie van de bovenarm varieert van een hoek van ongeveer  $90^\circ$  ten opzichte van de ondergrond tot een positie tegen de romp (zij-aanzicht).
2. Het kind steunt in buikligging gedurende minimaal 2 seconden overwegend symmetrisch op de ellebogen. De positie van de bovenarm varieert van een hoek van ongeveer  $90^\circ$  ten opzichte van de romp tot een hoek van ongeveer  $90^\circ$  ten opzichte van de ondergrond (zij-aanzicht).
3. Het kind steunt in buikligging gedurende minimaal 5 seconden overwegend symmetrisch op de ellebogen. De positie van de bovenarm varieert van een hoek van ongeveer  $90^\circ$  ten opzichte van de romp tot een hoek van ongeveer  $90^\circ$  ten opzichte van de ondergrond (zij-aanzicht).
4. Het kind brengt vanuit een functionele ellebogensteun in buikligging zijwaarts gewicht over naar links of naar rechts. De positie van de bovenarm varieert van een hoek van ongeveer  $90^\circ$  ten opzichte van de romp tot een hoek van ongeveer  $90^\circ$  ten opzichte van de ondergrond (zij-aanzicht).
5. Het kind reikt vanuit een functionele ellebogensteun in buikligging gedurende minimaal 2 seconden uit met een arm. De positie van de bovenarm waarop wordt gesteund varieert van een hoek van ongeveer  $90^\circ$  ten opzichte van de romp tot een hoek van ongeveer  $90^\circ$  ten opzichte van de ondergrond (zij-aanzicht). De schouder waarop gesteund wordt adduceert duidelijk, de borst en de bovenarm raken elkaar en ondersteunen elkaars positie.

6. Het kind reikt vanuit een functionele ellebogensteun in buikligging gedurende minimaal 2 seconden uit met een arm. De positie van de bovenarm waarop wordt gesteund varieert van een hoek van ongeveer 90° ten opzichte van de romp tot een hoek van ongeveer 90° ten opzichte van de ondergrond (zij-aanzicht). De schouder waarop gesteund wordt adduceert niet of nauwelijks.

### **Testhandleiding**

#### **Doel**

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot steun nemen op de ellebogen in buikligging.

#### **Uitvoering**

- Uitgangshouding: buikligging, steunend op de ellebogen. De positie van de bovenarmen varieert van een hoek van 90° met de ondergrond tot een hoek van 90° met de romp (zij-aanzicht).
- Stimuleer het kind tot stabiliseren van de houding gedurende 2 of 5 seconden.
- Stimuleer het kind tot zijwaarts gewicht overbrengen, bijvoorbeeld door het om te laten kijken.
- Stimuleer het kind tot uitreiken met een arm gedurende 2 seconden.
- Nota bene: plaats het kind consequent terug in de uitgangshouding.

#### **Stimulatie**

- Bied de stimulus vóór het kind aan.
- Beweeg de stimulus over een horizontale lijn cirkelvormig rond het hoofd naar links of naar rechts.
- Geef indien nodig passief gewicht overbrengen naar lateraal aan.
- Beweeg de stimulus net buiten bereik van de uitgereikte arm wat naar boven.
- Positioneer indien nodig de arm passief.

#### **Camerapositie**

- Schuin vóór het kind onder een hoek van ongeveer 45° ten opzichte van de lengte as.

## Scorehandleiding

### Karakteristieke elementen van de niveau-indeling

#### *Afname*

- a. Testonderdeel correct afgenomen.

#### *Beweging*

- b. Steunt overwegend symmetrisch op de ellebogen.
- c. Brengt zijwaarts gewicht over.
- d. Reikt uit met een arm.

#### *Houding*

- e. Positie van de bovenarm varieert van een hoek van ongeveer  $90^\circ$  ten opzichte van de ondergrond tot een positie tegen de romp (zij-aanzicht).
- f. Positie van de bovenarm varieert van een hoek van ongeveer  $90^\circ$  ten opzichte van de romp tot een hoek van ongeveer  $90^\circ$  ten opzichte van de ondergrond (zij-aanzicht).
- g. Borst en de bovenarm raken elkaar en ondersteunen elkaars positie.

#### *Periode*

- h. Minimaal 2 seconden.
- i. Minimaal 5 seconden.

Niveau-omschrijving	Elementen
0.       ←   →	a.
1.       ←   →	a,b,e,h.
2.       ←   →	a,b,f,h.
3.       ←   →	a,b,f,i.
4.       ←   →	a,c,f.
5.       ←   →	a,d,g,h.
6.       ←   →	a,d,f,h.

## 6.5 Houdingsregulatie tijdens omrollen van buik- naar rugligging

### Doel en methode

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is tot omrollen van buik- naar rugligging. Hiertoe wordt het kind in buikligging gestimuleerd om te rollen naar rugligging.

### Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie

Bij het omrollen van buik- naar rugligging zijn bij kinderen met het syndroom van Down stoornissen in het systeem van houdingsregulatie waarneembaar in de motoriek van het hoofd, van de romp en van de ledematen. Deze stoornissen zijn van invloed op deelfuncties van het omrollen, maar ook op de rolmotoriek als geheel. De wijze van ontwikkelen van het omrollen van het kind met het syndroom van Down wordt bepaald door de individueel-specifieke verdeling van de mate van houdingsregulatie problematiek over het lichaam alsook door de ontwikkeling die zich hierin voordoet. Een manifest verlaagd niveau van houdingsregulatie in bijvoorbeeld de romp zal de nadruk tijdens aanzetten tot rollen leggen op hoofd-, arm- en beenmotoriek. Compensatoir bewegen wordt dan waargenomen in de rompmotoriek, zoals bijvoorbeeld een gebrek aan bewegingsdissociatie (rotatie op zich zelf, maar ook in combinatie met flexie en extensie).

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie zal het kind met het syndroom van Down aanvankelijk het hoofd niet kunnen heffen om vanuit buikligging aan te zetten tot omrollen. De ontwikkeling van de motoriek van het hoofd in het kader van dit testonderdeel vangt aan wanneer het hoofd geëxtendeerd wordt als inzet van omrollen. Het kind valt als het ware om naar zijligging doordat het hoofd buiten het steunvlak beweegt en zichzelf uit evenwicht brengt. Het kind kan deze extensie ook meer actief aanwenden en komt dan wel tot rugligging. Vervolgens ontstaat voldoende dissociatie om het hoofd te flecteren, een functionele aanzet tot rollen is mogelijk wanneer het kind de flexie weet te combineren met rotatie.

Een onvoldoende niveau van houdingsregulatie kan leiden tot een beperkt aandeel van de armen aan het omrollen. In het kader van dit testonderdeel vangt de ontwikkeling van de armmotoriek aan met een symmetrische armfunctie. Dit gaat samen met symmetrische rompmotoriek, romprotatie wordt niet waargenomen. Vervolgens wordt de hetero-laterale arm naar dorso-mediaal bewogen, de arm wordt niet geheven maar blijft gesteund door de romp. Uiteindelijk ontstaat een functioneel niveau van houdingsregulatie, de hetero-laterale arm wordt geheven en komt tijdens omrollen vrij van de romp. De



ontwikkeling van asymmetrische armmotoriek gaat samen met de ontwikkeling van romprotatie.

In geval van onvoldoende houdingsregulatie zal het aandeel van de benen aan het omrollen van buik- naar rugligging beperkt zijn. De ontwikkeling van beenmotoriek vangt in het kader van dit testonderdeel aan op het moment dat de benen min of meer symmetrisch gebogen worden om te rollen. Dit gaat samen met een symmetrische rompmotoriek. Bij een toenemend niveau van houdingsregulatie wordt vervolgens het hetero-laterale been in de heup gebogen of gestrekt, om daarna naar achteren bewogen te worden zodat het homo-laterale been gekruist wordt. Het hetero-laterale been wordt hierbij aanvankelijk niet geheven, maar steunt op het homo-laterale been. Een functioneel niveau van houdingsregulatie is tenslotte bereikt wanneer het hetero-laterale been geheven wordt tijdens aanzetten tot omrollen. De ontwikkeling van asymmetrische beenmotoriek gaat samen met de ontwikkeling van romprotatie.

Rompmotoriek ontwikkelt zich bij een oplopend niveau van houdingsregulatie door toenemende dissociatiemogelijkheden. Aanvankelijk bewegen schouder- en bekkengordel niet ten opzichte van elkaar, omrollen gebeurt als geheel. Rompflexie in buikligging tijdens aanzetten tot omrollen wordt niet waargenomen, eventueel wordt de romp juist gestrekt. Uiteindelijk wordt met romprotatie omgerold, er is een duidelijk verschil waarneembaar in het moment waarop schouder- en bekkengordel de rotatie aanvangen. In combinatie met rotatie wordt dan in buikligging tijdens aanzetten tot omrollen de romp geflecteerd samen met heupflexie in het hetero-laterale been of juist in combinatie met heupextensie in het hetero-laterale been geëxtendeerd.

### **Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel**

Door met betrekking tot het omrollen van buik- naar rugligging voor de ontwikkeling van deelmotoriek aparte niveau-indelingen te maken is de kwaliteit en functionaliteit van deze motorische vaardigheid het meest zuiver te registreren. Uit praktische overwegingen is er voor gekozen om één samengestelde niveau-indeling te maken. De ontwikkeling van de rompmotoriek krijgt hierin een sleutelpositie omdat deze ontwikkeling als meest indicatief wordt gezien voor de door houdingsregulatieproblematiek verstoorde ontwikkeling van het omrollen van buik- naar rugligging.

Voor de beoordeling van het testonderdeel is het belangrijk om het kind in een vlakke uitgangshouding te leggen. Wanneer het kind bijvoorbeeld door de proefleider steunend op de ellebogen in buikligging wordt gelegd kan het in zijligging komen doordat het evenwicht verliest. Met omrollen heeft dit niets van doen. Ook moet de proefleider er voor waken om niet de test-onderdelen 6 en 9 te willen

combineren door doorrollen van buik- naar rug- naar buikligging te faciliteren. Beoordelen wordt dan sterk bemoeilijkt doordat bewegingen in elkaar overlopen en elkaar beïnvloeden.

Bij het afnemen van dit testonderdeel is het van belang om te bepalen of het hoofd geëxtendeerd dan wel geflecteerd wordt tijdens aanzetten tot omrollen. Er moet bepaald worden of het kind de romp extendeert dan wel flecteert in buikligging tijdens het begin van omrollen. Het is belangrijk om te beoordelen of de schoudergordel en de bekkengordel vrijwel tegelijk bewegen of dat er duidelijk rotatie waarneembaar is ten opzichte van elkaar. Romprotatie moet zonder terughoudendheid herkent en als zodanig benoemt kunnen worden om tot scoren over te gaan. Tenslotte moet geregistreerd worden of de beide armen en de beide benen vrijwel gelijktijdig dan wel symmetrisch actief zijn of niet, en of ze tijdens de actie gesteund worden dan wel worden geheven. Ook het uiteindelijke resultaat moet worden meegewogen. Als het kind enkel tot zijligging komt wordt dit als een lager motorisch niveau gewaardeerd dan wanneer het actief doorrollt naar rugligging.

Het omrollen van buik- naar rugligging kan worden gestimuleerd door het aanbieden van een voor het kind interessante stimulus schuin voor en wat boven het kind. Het kind zal er naar kijken of zal er eventueel naar willen pakken. De stimulus wordt dan net buiten bereik van het kind cirkelvormig rond het hoofd omhoog bewogen. Wanneer het kind de stimulus volgt met het hoofd of met de arm wordt omrollen uitgelokt en ingezet. De proefleider zal ervoor moeten waken niet te veel hoofd- en rompextensie uit te lokken door de wijze van stimuleren. De stimulus moet voor wat dit betreft neutraal aangeboden worden. Eventueel kan het doel van het testonderdeel door de proefleider duidelijk worden gemaakt door manueel het omrollen bij het kind te faciliteren.

Een kind dat zelfstandig tot zit kan komen is overigens vrijwel niet tot omrollen van buikligging naar rugligging te stimuleren. Het kind zal vanuit buikligging gaan zitten, het testonderdeel wordt, indien correct afgenomen, gewaardeerd als niet-ingevuld.

### **Nota bene**

Onder 'aanzetten tot omrollen' wordt actief deelnemen aan het geheel van rollen verstaan. De totale rolbeweging wordt ondersteund.

'Inzetten tot rollen' daarentegen houdt in dat het omrollen begonnen of gestart wordt en heeft in deze context een duidelijk andere betekenis.

Het al dan niet aanwezig zijn van romprotatie wordt beoordeeld tijdens de eerste 90° van het omrollen. Dat wil zeggen tijdens het omrollen van buik- naar zijligging. Eventuele rotatie vindt dan tegen de zwaartekracht in plaats. Rotaties waarneembaar in de tweede 90° van

### *Testonderdeel 5*

het omrollen, dus van zijligging tot rugligging, kunnen ontstaan als gevolg van de zwaartekracht en worden dientengevolge niet gewaardeerd. Arm- en beenmotoriek daarentegen worden over het totale bewegingstraject beoordeeld.

Sommige kinderen heffen de romp en komen via een soort van halfzit en halfzijzit tot rugligging. Zolang de hoek tussen romp en ondergrond niet groter wordt dan  $45^\circ$  en de romp-, arm- en beenmotoriek nog aan de hand van de niveau-indeling te beoordelen is kan het gedrag gewaardeerd worden als omrollen. Wanneer het kind echter een zithouding, een zijzithouding of een kruiphouding toont is het motorisch gedrag niet meer aan te merken als omrollen en dient te worden nagegaan of het hier een niet-ingevulde score betreft dan wel een 0-score.

### **Camerapositie**

De camera staat opzij van het kind en filmt vrijwel horizontaal onder een hoek van ongeveer  $90^\circ$  ten opzichte van het sagittale vlak.

## Niveau-indeling

### **Uitvoering**

Het kind wordt in buikligging op een horizontaal oppervlak neergelegd met de armen vlak op de ondergrond en wordt gestimuleerd om om te rollen naar rugligging.

### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind rolt om tot zijligging.
2. Het kind extendeert het hoofd en/of de romp in buikligging als inzet tot omrollen naar rugligging. Romprotatie wordt niet of nauwelijks waargenomen.
3. Het kind flecteert de romp en laat overwegend symmetrische arm- en beenmotoriek zien tijdens aanzetten tot omrollen naar rugligging. Romprotatie wordt niet of nauwelijks waargenomen.
4. Het kind roteert de romp duidelijk en laat overwegend symmetrische arm- en beenmotoriek zien tijdens aanzetten tot omrollen naar rugligging.
5. Het kind roteert de romp duidelijk en laat overwegend asymmetrische arm- en/of beenmotoriek zien tijdens aanzetten tot omrollen naar rugligging. De hetero-laterale arm en het hetero-laterale been worden niet geheven maar blijven gesteund.
6. Het kind roteert de romp duidelijk en laat overwegend asymmetrische arm- en/of beenmotoriek en tevens heffen van de hetero-laterale arm en/of het hetero-laterale been zien tijdens aanzetten tot omrollen naar rugligging.

### Testhandleiding

**Doel**

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot omrollen van buik- naar rugligging.

**Uitvoering**

- Uitgangshouding: buikligging, armen vlak op de ondergrond.
- Stimuleer het kind tot omrollen naar rugligging.

**Stimulatie**

- Bied de stimulus schuin boven het gezicht van het kind aan. Beweeg de stimulus vervolgens net buiten bereik van het kind cirkelvormig rond het hoofd omhoog.
- Bied het omrollen indien nodig passief aan.
- Nota bene: neem rekenschap van het feit dat overmatige cervicale en/of thoracale extensie kan worden gestimuleerd.

**Camerapositie**

- Opzij van het kind onder een hoek van ongeveer 90° ten opzichte van het sagittale vlak.

**Scorehandleiding**

**Karakteristieke elementen van de niveau-indeling**

*Afname*

- a. Testonderdeel correct afgenomen.

*Beweging*

- b. Extendeert hoofd en/of romp.  
 c. Romprotatie niet of nauwelijks.  
 d. Flecteert de romp.  
 e. Symmetrische arm- en beenmotoriek.  
 f. Met duidelijke romprotatie.  
 g. Asymmetrische arm- en/of beenmotoriek.  
 h. Heffen van hetero-laterale arm en/of been.

*Houding*

- i. Komt tot zijligging.  
 j. Komt tot rugligging.  
 k. Gesteund hetero-laterale arm en/of been.

<b>Niveau-omschrijving</b>		<b>Elementen</b>
0.	← →	a.
1.	← →	a,i.
2.	← →	a,b,c,j.
3.	← →	a,c,d,e,j.
4.	← →	a,e,f,j.
5.	← →	a,f,g,j,k.
6.	← →	a,f,g,h,j.

## 6.6 Houdingsregulatie tijdens omrollen van rug- naar buikligging

### Doel en methode

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is tot omrollen van rug- naar buikligging. Hiertoe wordt het kind in rugligging gestimuleerd om om te rollen naar buikligging.

### Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie

Tijdens het omrollen van rug- naar buikligging zijn bij het kind met het syndroom van Down stoornissen in het systeem van houdingsregulatie te onderkennen in de motoriek van het hoofd, van de romp en van de ledematen. Deze stoornissen zijn van invloed op deelfuncties van het omrollen maar ook op de rolmotoriek als geheel. De wijze van ontwikkelen van het omrollen van het kind met het syndroom van Down wordt bepaald door de individueel-specifieke mate van houdingsregulatieproblematiek over het lichaam alsook door de ontwikkeling die zich hierin voordoet. Bij een kind met bijvoorbeeld een uitgesproken hypotonie in het cervico-thoracale gebied zal de inbreng van de motoriek van het hoofd aan het omrollen relatief gering zijn. De aanzet tot omrollen wordt dan bijvoorbeeld met name door de benen verzorgd terwijl bij de motoriek van het hoofd compensatoir bewegen wordt waargenomen.

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie zal het kind met het syndroom van Down aanvankelijk het hoofd niet kunnen heffen. De bewegingsaanzet tot omrollen door het hoofd te fleteren is dan niet mogelijk. In het kader van dit testonderdeel vangt de ontwikkeling van de motoriek van het hoofd aan wanneer het kind zich afzet met het hoofd tegen de ondergrond door cervicaal te extenderen. Bij een toenemend vermogen tot gedissocieerd bewegen wordt vervolgens het hoofd eerst geflecteerd en daarna geflecteerd en geroteerd zonder dat het geheven wordt van de ondergrond. Tenslotte wordt het hoofd tijdens roteren en fleteren ook geheven en is een functioneel aandeel aan het omrollen mogelijk.

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie hebben de armen aanvankelijk geen aandeel in het omrollen. In het kader van dit testonderdeel vangt de ontwikkeling van de armmotoriek aan wanneer de armen min of meer symmetrisch gebruikt worden om aan te zetten tot rollen. Karakteristiek voor dit ontwikkelingsstadium is het ontbreken van romprotatie, eventueel wordt de romp geflecteerd. Bij toenemende ontwikkeling wordt met de hetero-laterale arm uitgereikt naar de homo-laterale zijde. De arm kruist de romp, wordt echter niet geheven maar blijft gesteund door de romp. Uiteindelijk ontstaan een

functioneel niveau van houdingsregulatie, de arm wordt nu wel geheven tijdens uitreiken als aanzet tot omrollen. De ontwikkeling van asymmetrische armmotoriek gaat samen met de ontwikkeling van romprotatie.

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie zal de beenmotoriek aanvankelijk niet bijdragen aan het omrollen. In het kader van dit testonderdeel vangt de ontwikkeling van de beenmotoriek aan op het moment dat een min of meer symmetrische heupflexie wordt waargenomen tijdens aanzetten tot rollen. De romp wordt dan ook geflecteerd, er vindt echter geen romprotatie plaats. Wanneer het niveau van houdingsregulatie toeneemt wordt het hetero-laterale been gebogen in de heup bij aanzetten tot omrollen, maar blijft tijdens kruisen van het onderliggende homo-laterale been gesteund door dit been. Uiteindelijk wordt het hetero-laterale been geheven tijdens kruisen. Met het hetero-laterale been kan echter ook afgezet worden om om te rollen. De heup wordt dan geëxtendeerd en met de voet wordt achter het lichaam tegen de ondergrond afgezet. Het ontstaan van deze asymmetrische vormen van beenmotoriek gaat samen met het ontstaan van romprotatie, een functioneel niveau van beenmotoriek is bereikt.

In samenhang met de ontwikkeling van de functie van hoofd en ledematen ontstaat ook het vermogen tot rompflexie, rompextensie en romprotatie. Aanvankelijk roteren schouder- en bekkengordel niet ten opzichte van elkaar maar wordt als geheel omgerold, bijvoorbeeld door het extenderen van het hoofd en de romp. Verder zijn rompflexie in rugligging en rompextensie in buikligging onvoldoende mogelijk. In samenhang met de ontwikkeling van dissociatie van hoofd-, arm- en beenmotoriek wordt uiteindelijk ook omgerold met romprotatie. Er is een duidelijk verschil waarneembaar in het moment waarop schouder- en bekkengordel de rotatie aanvangen. Tijdens het aanzetten tot omrollen wordt in rugligging rompflexie waargenomen en na omrollen in buikligging rompextensie. De rompmotoriek draagt op een functioneel niveau bij aan het omrollen van rug- naar buikligging. Flexie-activiteit in de romp valt af te leiden uit het feit dat het hoofd, de armen en/of de benen worden geheven. Een beginnende flexie-activiteit in de romp kan echter ook leiden tot een passieve wijze van omrollen van het kind tot zijligging. Hierbij worden bijvoorbeeld de benen geheven, het kind valt vervolgens als het ware om naar zijligging doordat het de benen buiten het steunvlak beweegt en het zichzelf uit evenwicht brengt. Het kind kan deze flexie-activiteit ook meer actief aanwenden en rolt dan wel door naar buikligging. Kinderen die qua ontwikkeling toe zijn aan het zelfstandig tot zit komen zullen bij het afnemen van dit testonderdeel genegen zijn om naar handen-knieën stand en/of naar zit te gaan in plaats van naar buikligging.



### **Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel**

Door met betrekking tot het omrollen van rug- naar buikligging voor de ontwikkeling van deelmotoriek aparte niveau-indelingen te maken is de kwaliteit en functionaliteit van deze motorische vaardigheid het meest zuiver te registreren. Uit praktische overwegingen is er voor gekozen om één samengestelde niveau-indeling te maken. De ontwikkeling van de rompmotoriek wordt hierin als uitgangspunt gehanteerd omdat deze ontwikkeling als meest indicatief wordt gezien voor de door houdingsregulatieproblematiek verstoorde ontwikkeling van het omrollen van rug- naar buikligging.

Voor de beoordeling van het testonderdeel is het belangrijk om het kind in een vlakke uitgangshouding te leggen. Wanneer het kind bijvoorbeeld door de proefleider met gebogen benen in rugligging wordt gelegd kan het kind in zijligging komen doordat het het evenwicht verliest. Met omrollen heeft dit niets van doen. Ook moet de proefleider er voor waken om niet de test-onderdelen 6 en 9 te willen combineren door doorrollen van buik- naar rug- naar buikligging te faciliteren. Beoordelen wordt dan sterk bemoeilijkt doordat bewegingen in elkaar overlopen en elkaar beïnvloeden.

Bij het afnemen van dit testonderdeel is het van belang om te bepalen of het hoofd geëxtendeerd dan wel geflecteerd wordt tijdens aanzetten tot omrollen. Er moet bepaald worden of het kind de romp extendeert dan wel flecteert in rugligging tijdens het begin van omrollen. Verder moet geregistreerd worden of de armen en de benen symmetrisch actief zijn dan wel asymmetrisch, en of ze tijdens de actie gesteund worden dan wel worden geheven. Tenslotte is het belangrijk om te beoordelen of de schoudergordel en de bekkengordel vrijwel tegelijk bewegen of dat er duidelijk rotatie waarneembaar is ten opzichte van elkaar. Het aanwezig zijn van rotatie moet zonder terughoudendheid kunnen worden toegekend om het als zodanig te scoren. Ook het uiteindelijke resultaat moet worden meegewogen. Als het kind enkel tot zijligging komt wordt dit als een lager motorisch niveau gewaardeerd dan wanneer het actief door rolt naar buikligging. Wanneer het kind niet in buikligging komt maar doorgaat naar handen-knieënstand of naar zit moet worden afgewogen of het omrollen van rug- naar buikligging wordt gewaardeerd met niveau 0 of dat het hier een niet-ingevulde score betreft.

Het omrollen van rug- naar buikligging kan worden gestimuleerd door het aanbieden van een voor het kind interessante stimulus schuin voor en wat boven het kind. Het kind zal er naar kijken of zal er eventueel naar willen pakken. De stimulus wordt dan net buiten bereik van het kind cirkelvormig rond het hoofd omhoog bewogen. Wanneer het kind de stimulus volgt met het hoofd of met de arm wordt omrollen ingezet en uitgelokt. De proefleider dient er op bedacht te zijn dat een teveel aan hoofd- en rompextensie uitgelokt kan worden door de

wijze van aanbieden van de stimulatie. De stimulus moet wat dit betreft zo neutraal mogelijk worden aangeboden. Eventueel kan het doel van het testonderdeel door de proefleider duidelijk worden gemaakt door manueel het omrollen bij het kind te faciliteren.

### **Nota bene**

Onder het begrip 'aanzetten tot omrollen' wordt actief deelnemen aan het rollen verstaan. De totale rolbeweging wordt ondersteund. 'Inzetten tot rollen' daarentegen houdt in dat het omrollen begonnen of gestart wordt en heeft in deze context een duidelijk andere betekenis.

Het al dan niet aanwezig zijn van romprotatie wordt beoordeeld tijdens de eerste 90° van het omrollen. Dat wil zeggen tijdens het omrollen van rug- naar zijligging. Eventuele rotatie vindt dan tegen de zwaartekracht in plaats. Rotaties waarneembaar in de tweede 90° van het omrollen, dus van zijligging tot buikligging kunnen ontstaan als gevolg van de zwaartekracht en worden dientengevolge niet gewaardeerd. Arm- en beenmotoriek daarentegen worden over het totale bewegingstraject beoordeeld.

Sommige kinderen heffen de romp en komen via een soort van halfzit en halfzijzit tot buikligging. Zolang de hoek tussen romp en ondergrond niet groter wordt dan 45° en de romp-, arm- en beenmotoriek nog aan de hand van de niveau-indeling te beoordelen is kan het gedrag gewaardeerd worden als omrollen. Wanneer het kind echter een zithouding, een zijzithouding of een kruiphouding toont is het motorisch gedrag niet meer aan te merken als omrollen en dient te worden nagegaan of het hier een niet-ingevulde score betreft dan wel een 0-score. Wanneer in buikligging uiteindelijk een been gebogen onder de romp opgetrokken blijft liggen mag dit als buikligging worden gewaardeerd.

### **Camerapositie**

De camera staat opzij van het kind en filmt vrijwel horizontaal onder een hoek van ongeveer 90° ten opzichte van het sagittale vlak.

## Niveau-indeling

### **Uitvoering**

Het kind wordt in rugligging op een horizontaal oppervlak neergelegd met armen en benen vlak op de ondergrond en wordt gestimuleerd om om te rollen naar buikligging.

### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind rolt om tot zijligging.
2. Het kind extendeert het hoofd en/of de romp in rugligging als inzet tot omrollen naar buikligging. Romprotatie wordt niet of nauwelijks waargenomen.
3. Het kind flecteert de romp, bijvoorbeeld door het heffen van het hoofd, de armen of de benen en laat overwegend symmetrische arm- en beenmotoriek zien tijdens aanzetten tot omrollen naar buikligging. Romprotatie wordt niet of nauwelijks waargenomen.
4. Het kind roteert de romp duidelijk en laat overwegend symmetrische arm- en beenmotoriek zien tijdens aanzetten tot omrollen naar buikligging.
5. Het kind roteert de romp duidelijk en laat overwegend asymmetrische arm- en/of beenmotoriek zien tijdens aanzetten tot omrollen naar buikligging. De hetero-laterale arm en het hetero-laterale been worden niet geheven maar blijven gesteund.
6. Het kind roteert de romp duidelijk laat overwegend asymmetrische arm- en/of beenmotoriek en tevens heffen van de hetero-laterale arm en/of het hetero-laterale been zien tijdens aanzetten tot omrollen naar buikligging.

## **Testhandleiding**

### **Doel**

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot omrollen van rug- naar buikligging.

### **Uitvoering**

- Uitgangshouding: rugligging, armen en benen vlak op de ondergrond.
- Stimuleer het kind tot omrollen naar buikligging.

### **Stimulatie**

- Bied de stimulus schuin boven het gezicht van het kind aan.
- Beweeg de stimulus net buiten bereik van het kind cirkelvormig rond het hoofd naar lateraal en wat naar craniaal.
- Bied het omrollen indien nodig passief aan.
- Nota bene: neem rekenschap van het feit dat overmatige cervicale en/of thoracale extensie kan worden gestimuleerd.

### **Cameraspositie**

- Opzij van het kind onder een hoek van ongeveer 90° ten opzichte van het sagittale vlak.

**Scorehandleiding**

**Karakteristieke elementen van de niveau-indeling**

*Afname*

- a. Testonderdeel correct afgenomen.

*Beweging*

- b. Extendeert hoofd en/of romp.
- c. Romprotatie niet of nauwelijks.
- d. Flecteert de romp.
- e. Symmetrische arm- en beenmotoriek.
- f. Met duidelijke romprotatie.
- g. Asymmetrische arm- en/of beenmotoriek.
- h. Heffen van hetero-laterale arm en/of been.

*Houding*

- i. Komt tot zijligging.
- j. Komt tot buikligging.
- k. Gesteund hetero-laterale arm en been.

<b>Niveau-omschrijving</b>	<b>Elementen</b>
0.	← → a.
1.	← → a,i.
2.	← → a,b,c,j.
3.	← → a,c,d,e,j.
4.	← → a,e,f,j.
5.	← → a,f,g,j,k.
6.	← → a,f,g,h,j.

## 6.7 Houdingsregulatie tijdens zitten

### Doel en methode

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is tot ongesteund zitten. Hiertoe wordt het kind in ongesteunde zit uitgelokt tot voor- en zijwaarts omhoog uitreiken met één of met beide armen.

### Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie zal het kind met het syndroom van Down aanvankelijk onvoldoende in staat zijn om de zittende houding te stabiliseren. De ontwikkeling in het kader van dit testonderdeel vangt aan op het moment dat het kind zonder steun kan zitten, maar het de positie van de romp ondersteunt met de armen door de handen voor zich op de grond of op de benen te plaatsen. Bij een toenemend vermogen om de houding te reguleren wordt de benodigde arm ondersteuning minder; na een fase met ondersteuning met een arm wordt zitten zonder ondersteuning met de armen mogelijk. Aanvankelijk zit het kind dan met een gebogen rug en een achterover gekanteld bekken. Vervolgens wordt het in toenemende mate mogelijk om de rug te strekken. Dit wordt zichtbaar wanneer het kind meer en meer met een overwegend rechte, vlakke rug zonder duidelijke kyphose of lordose gaat zitten; het bekken staat daarbij in een midden positie voor wat betreft voor- en achterover kantelen. Uiteindelijk strekt het kind de rug zodanig dat met een rechte rug, een lumbale lordose en een voorover gekanteld bekken gezeten wordt. De positie is dan overwegend verticaal. Aanvankelijk is het dissociëren van de opgerichte positie door bijvoorbeeld roteren van de schoudergordel ten opzichte van het bekken niet mogelijk; het zitten heeft een statisch karakter. Bij een toenemende vermogen tot reguleren van houding is symmetrie geen voorwaarde meer om de houding te kunnen handhaven. Het kind is in staat tot het roteren van de schoudergordel en de bekkengordel ten opzichte van elkaar en tot rompverlenging terwijl de ongesteunde, opgerichte houding in combinatie met de lumbale lordose blijft gehandhaafd. Uiteindelijk beschikt het kind over een zodanig evenwicht dat het kan zitten op een bil met een lateraal gekanteld bekken en een verlengde romp. Het zit in zijzit zonder de zithouding te verliezen.

### Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel

Tijdens ongesteund zitten zijn bij het kind met het syndroom van Down stoornissen in het systeem van houdingsregulatie te onderkennen in de ontwikkeling van de motoriek van het hoofd, van de

romp en van de ledematen. Door het registreren van de specifieke ontwikkeling van deze deelfuncties is een complete typering van het zitten mogelijk. Er is uit praktische overwegingen voor gekozen om een samengestelde niveau-indeling te maken. Hierin krijgt de ontwikkeling van de rompmotoriek een sleutelpositie omdat dit als meest indicatief wordt gezien voor de ontwikkeling van houdingsregulatie tijdens zitten. In de niveau-omschrijvingen staan houdingen en bewegingen omschreven die aangenomen worden door het kind als gevolg van stimulatie tot voor- en zijwaarts omhoog uitreiken met de armen.

Bij het afnemen van dit testonderdeel is het van belang om te bepalen of het kind zelfstandig kan zitten met of zonder ondersteuning van de armen. Verder wordt geregistreerd of het kind zit met een gebogen dan wel met een gestrekte rug. Differentiatie hierin kan bereikt worden door het stimuleren van uitreiken met de armen. Van belang hierbij is de positie van het bekken. Bepaald wordt of het kind met een gebogen rug en een achterover gekantelde bekken zit, met het bekken in een middenpositie of met het bekken wat voorover gekanteld in combinatie met een lumbale lordose. Zodra het kind in staat is tot het zelfstandig stabiliseren van een zittende houding wordt ter differentiatie de lengteduur van het zitten bepaald. Overigens hoeft de proefleider het kind niet te laten vallen om het onvermogen tot zelfstandig zitten duidelijk te maken.

Vervolgens is het van belang om te bepalen of er rompmotoriek mogelijk is tijdens zitten. Beoordeeld wordt of het kind in staat is om op geleide van stimulatie de romp te extenderen en te verlengen in een ongesteunde zit tijdens uitreiken met een of met beide armen. Wanneer het kind de rug extendeert is het van belang om te bepalen of er lumbaal al dan niet een lordose ontstaat waarbij het bekken licht voorover kantelt. Wanneer het kind in staat blijkt om te zitten met een lumbale lordose en een licht voorover gekanteld bekken wordt onderzocht of deze lordose gehandhaafd blijft tijdens verlengen van de romp. Tijdens verlengen van de romp tenslotte kan het kind het lichaamsgewicht zodanig verplaatsen dat het bekken lateraal kantelt en zit op een bil ontstaat. Eventueel kan een zijzit positie worden waargenomen. Wanneer het kind in staat blijkt tot het innemen van een bepaalde houding dient ter differentiatie de lengteduur hiervan te worden bepaald. Het is van belang dat de beschreven zittende houding als zodanig blijft gehandhaafd. Kinderen die uit enthousiasme naar hielenzit of knieënstand gaan moeten gecorrigeerd worden. Om de rug te strekken en te verlengen dient de aandacht van het zittende kind zodanig getrokken te worden met een stimulus dat het voorwaarts omhoog en zijwaarts wil uitreiken met een of met beide armen. De stimulus dient hiertoe zowel aan de boven/voorkant als aan de boven/zijkant van het kind net buiten bereik aangeboden te

worden. De proefleider zorgt ervoor de stimulus tijdens voorwaarts uitreiken niet te ver voor het kind aan te bieden omdat het door overmatig voorwaarts uitreiken de verticale romppositie verliest. Eveneens zal een te hoog aangeboden stimulus leiden tot overmatig strekken van de cervicale en thoracale wervelkolom. Bij het zijwaarts reiken moet het kind gestimuleerd worden om gewicht te verplaatsen naar lateraal. Het dient zo mogelijk met de romp buiten het steunvlak te geraken. Wordt de stimulus te hoog aangeboden en onvoldoende zijwaarts dan zal een rompverlenging waarneembaar zijn zonder dat de romp buiten het steunvlak komt en geeft dit geen informatie over het vermogen van het kind om gewicht over te brengen naar lateraal. Eventueel kan uitreiken passief door de proefleider worden aangeboden aan het kind. Het uiteindelijk te waarderen motorisch gedrag moet echter zelfstandig door het kind worden uitgevoerd.

### **Nota bene**

Een lumbale lordose gaat altijd samen met een licht voorover gekanteld bekken en wordt thoracaal zodanig gecompenseerd dat dit resulteert in een overwegend verticale romppositie tijdens zitten. Wanneer het kind onvoldoende in staat blijkt om de positie van de romp te stabiliseren is het mogelijk dat de lumbale lordose zich thoracaal voortzet tijdens voorwaarts uitreiken. Het kind hangt dan als het ware passief voorover met een in zijn geheel gelordoseerde rug en raakt de verticale zittende positie kwijt. Deze houding mag niet verward worden met het lordoseren dat zich beperkt tot de lumbale regio en leidt tot een overwegend verticale romppositie tijdens zitten.

De rug wordt recht genoemd (niveau 4) wanneer een overwegend verticale ongesteunde romppositie gepaard gaat met een gebrek aan lumbale lordose en een neutrale bekken positie voor wat betreft voor- en achterover kanteling.

Wanneer het kind zijwaarts uitreikt en daarbij met de hetero-laterale hand aan de hetero-laterale zijde de grond of het eigen lichaam raakt hoeft dit niet te worden geïnterpreteerd als steunnemen. Effectief steunnemen is op deze manier niet mogelijk. Het kind is echter wel in staat om op deze wijze steun te nemen wanneer onvoldoende zijwaarts uitreiken wordt uitgelokt en de stimulus als het ware boven het kind wordt aangeboden.

Onder zijzit wordt een asymmetrische zittende houding verstaan, waarbij het lichaamsgewicht overwegend op een bil rust en de romp aan de homo-laterale zijde verlengd is. Het homo-laterale been is in de heup geëxoroteerd, het hetero-laterale been is in de heup juist geëndoroteerd. De benen kunnen echter ook symmetrisch in bijvoorbeeld kleermakerszitpositie worden gehouden. De zijzithouding verlangt in voorwaardelijke zin een adequaat niveau aan houdings-regulerende functies.



### **Camerapositie**

De camera staat schuin achter het kind en filmt vrijwel horizontaal onder een hoek van ongeveer 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

### **Niveau-indeling**

#### **Uitvoering**

Het kind wordt in zit zonder steun neergezet op een horizontaal oppervlak en wordt gestimuleerd tot strekken van de romp door het uitlokken van omhoog uitreiken met de armen, en tot gewicht overbrengen naar lateraal door het uitlokken van zijwaarts uitreiken met de armen.

#### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 5 seconden terwijl het de positie ondersteunt met twee handen.
2. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 5 seconden terwijl het de positie ondersteunt met een hand.
3. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 2 seconden zonder ondersteuning van de armen en met een gebogen rug.
4. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig gedurende minimaal 2 seconden zonder ondersteuning van de armen met een rechte rug zonder lumbale lordose.
5. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig, zonder ondersteuning van de armen. Tijdens strekken van de rug is lumbaal een duidelijke lordose waarneembaar gedurende minimaal 2 seconden.
6. Het kind zit tijdens stimulatie zelfstandig, zonder ondersteuning van de armen. Tijdens strekken van de rug en gewicht verplaatsen naar lateraal zijn gedurende minimaal 2 seconden een duidelijke lumbale lordose en een duidelijk verlengde romp waarneembaar.

## Testhandleiding

### **Doel**

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot ongesteund zitten.

### **Uitvoering**

- Uitgangshouding: zelfstandige zithouding.
- Stimuleer het kind tot handhaven van de zittende positie gedurende 5 seconden met zo min mogelijk armsteun.
- Stimuleer het kind tot strekken van de romp gedurende 5 seconden door voorwaarts omhoog uit te laten reiken.
- Stimuleer het kind tot lumbaal lordoseren van de romp gedurende 2 seconden door voorwaarts omhoog uit te laten reiken.
- Stimuleer het kind tot lordoseren en verlengen van de romp gedurende 2 seconden door zijwaarts omhoog uit te laten reiken.

### **Stimulatie**

- Bied de stimulus vóór en wat boven het kind aan.
- Beweeg de stimulus net buiten bereik van het kind voorwaarts omhoog.
- Beweeg de stimulus net buiten bereik van het kind zijwaarts omhoog.
- Positioneer indien nodig de romp passief.
- Positioneer indien nodig de armen passief.

### **Camerapositie**

- Schuin achter het kind onder een hoek van ongeveer 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

## Scorehandleiding

### Karakteristieke elementen van de niveau-indeling

#### *Afname*

- a. Testonderdeel correct afgenomen.

#### *Beweging*

- b. Lumbale lordose.
- c. Rompverlenging.

#### *Houding*

- d. Ondersteunt positie met twee handen.
- e. Ondersteunt positie met een hand.
- f. Geen arm-ondersteuning.
- g. Rug is gebogen.
- h. Rug is recht zonder lumbale lordose.

#### *Periode*

- i. Minimaal 2 seconden.
- j. Minimaal 5 seconden.

Niveau-omschrijving	Elementen
0.	← → a.
1.	← → a,d,j.
2.	← → a,e,j.
3.	← → a,f,g,i.
4.	← → a,f,h,i.
5.	← → a,b,f,i.
6.	← → a,b,c,f,i.

## **6.8 Houdingsregulatie tijdens voortbewegen over de grond**

### **Doel en methode**

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is tot voortbewegen over de grond. Hiertoe wordt het kind zowel in buikligging als in zit gestimuleerd om zich te verplaatsen.

### **Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie**

De ontwikkeling van het voortbewegen over de grond wordt bij het kind met het syndroom van Down beïnvloed door de individueel-specifieke verdeling van houdingsregulatie problematiek over het lichaam en door de ontwikkeling die zich hierin voordoet. In principe doen zich twee ontwikkelingslijnen voor die beiden op hun kwaliteit kunnen worden beoordeeld. De kinderen met relatief voldoende houdingsregulatie in de armen en in de romp zullen zich in buikligging gaan verplaatsen, een niet onbelangrijk deel met juist stoornissen in houdingsregulatie in de romp en in de armen kiest voor de zittende houding om zich te verplaatsen.

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie is het kind met het syndroom van Down aanvankelijk niet in staat om zich te verplaatsen. Het vermogen om in buikligging of in zit de romp te strekken en te stabiliseren is ontoereikend, evenals het vermogen om op de armen en de benen te steunen en om af te zetten. Voor wat betreft dit testonderdeel vangt de ontwikkeling aan op het moment dat het kind zich zelfstandig gaat verplaatsen. De manier van voortbewegen die het kind gaat gebruiken zal afhankelijk zijn van de individueel-specifieke mate van stoornissen in houdingsregulatie, het kind compenseert zo adequaat mogelijk eventuele tekortkomingen. In principe zijn er meerdere varianten die in het kader van dit testonderdeel geïnterpreteerd kunnen worden als een eerste bewegingsvorm om tot verplaatsing te komen. Het kind met een gebrek aan extensie in de romp en met relatief meer houdingsregulatie in de benen dan in de armen kiest mogelijk voor verplaatsen in rugligging in combinatie met symmetrisch afzetten met de benen. Ook mogelijk is dat het kind zich zal verplaatsen door om te rollen. Het kind dat relatief meer mogelijkheden heeft in armen dan in benen en beschikt over een redelijke rompextensie zal zich mogelijk in buikligging gaan voortbewegen. Het kan gebruik gaan maken van een bewegingspatroon dat ook in de normale motorische ontwikkeling wordt waargenomen en zich achterwaarts, met twee armen symmetrisch afzettend, verplaatsen. Het kind met evidente problemen met extenderen van de romp en stabiliseren van de schouders en de ellebogen en qua ontwikkeling toe is aan zitten gaat zich mogelijk op de billen

schuivend achterwaarts verplaatsen. Het afzetten met de armen en met de benen gebeurt symmetrisch, eventueel wordt de beweging ondersteund door flecteren van de romp. Het kind blijft met de romp binnen het steunvlak van de benen, asymmetrische rompmotoriek zoals rotatie en verlenging wordt niet waargenomen.

Bij een toenemende ontwikkeling van het vermogen tot houdingsregulatie zijn vervolgens twee ontwikkelingslijnen waarneembaar. Enerzijds zijn er kinderen die zich in buikligging voorwaarts gaan verplaatsen, anderzijds zijn er kinderen die zich in zit voorwaarts gaan verplaatsen. Het kind dat zich in buikligging voorwaarts gaat verplaatsen zal dit aanvankelijk symmetrisch doen. Afhankelijk van de mogelijkheden tot extenderen van de romp en van de mate van houdingsregulatie in de armen wordt min of meer symmetrisch, gelijktijdig afgezet met de ellebogen of met de handen (robben). In de romp is geen rotatie waarneembaar. Wanneer het kind voldoende rompextensie en stabiliteit heeft om gewicht over te brengen en te steunen op een arm gaat het zich alternerend met de armen afzetten. Het beweegt zich voort door te 'tjigeren'. Tijdens dit voortbewegen is romprotatie waarneembaar. De mate waarin de benen bijdragen aan de voortbeweging is afhankelijk van het stadium van ontwikkeling en van het niveau van houdingsregulatie. Aanvankelijk stuwen de benen niet voort, vervolgens gebeurt dit voortstuwen symmetrisch en uiteindelijk alternerend. De kinderen die zich voorwaarts in zit gaan voortbewegen zullen dit aanvankelijk ook symmetrisch doen. De romp wordt gebogen en gestrekt, de armen en de benen stuwen overwegend symmetrisch voort. Van romprotatie is geen sprake. Vervolgens ontwikkelt zich een vorm van 'billenschuiven' die ook in de normale motorische ontwikkeling als alternatief voor kruipen wordt waargenomen. In tegenstelling tot de hierboven beschreven wijze zijn in deze manier van 'billenschuiven' elementen van kwalitatief goed ontwikkelde motoriek te onderkennen. Het 'billenschuiven' is dan niet symmetrisch, het kind schuift bijvoorbeeld in zijzit, en de houding waarin wordt geschoven wordt gevarieerd. Er is sprake van een zich ontwikkelende rompmotoriek waarin rotatie en verlenging waarneembaar zijn. Er wordt gebruik gemaakt van adequate evenwichtreacties.

Zowel bij kinderen die 'tjigeren' als bij kinderen die 'billenschuiven' kan vervolgens voortbewegen in kruiphouding worden waargenomen. Het kind heeft voldoende stabiliteit om in handen-knieën stand te kunnen staan. Aanvankelijk kan het kind met het oog op voortbeweging de armen en benen symmetrisch en beurtelings verplaatsen ('hazensprong'). De benen komen niet vrij van de grond maar worden naar voren geschoven. Vervolgens is het kind in staat tot zijwaarts gewicht overbrengen en worden de armen en de benen alternerend verplaatst. In eerste instantie wordt hierbij de heup nog onvoldoende gestrekt omdat het kind bij voorkeur het lichaamsgewicht boven de

benen houdt. De duur van het asymmetrische belasten wordt ook kort gehouden, de kruipbewegingen zijn kort, de ledematen worden schuivend verplaatst in plaats van geheven. Tenslotte worden de armen en de benen alternerend gebruikt tijdens het kruipen, de ledematen komen vrij van de ondergrond bij verplaatsen, de heupen worden zodanig gestrekt dat de knie voorbij het heupgewricht komt. Daarnaast kan worden waargenomen dat een kind zich alternerend op handen en voeten verplaatst, de zogenaamde olifantsgang.

### **Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel**

Het zich verplaatsen als motorische vaardigheid kan gescoord worden aan de hand van twee parallel verlopende niveau-indelingen. Sommige kinderen laten evenwel bewegingsvormen uit de eerst genoemde als uit de tweede ontwikkelingslijn zien. In dat geval wordt die bewegingsvorm geregistreerd die de hoogste score oplevert. Bij het afnemen van dit testonderdeel is het van belang om te bepalen of het kind zich in buikligging, in rugligging, in kruiphouding of in zit verplaatst dan wel door zich om te rollen. Vervolgens is het van belang om, zowel bij het voortbewegen in zit als in buikligging, te registreren of de arm- en beenmotoriek symmetrisch of asymmetrisch zijn en of in de romp al dan niet rotatie en/of verlenging wordt waargenomen. Ook de doelmatigheid van het voortbewegen speelt in deze mee. Voortbewegen wordt als zodanig pas gescoord wanneer het kind zich minimaal over een afstand van één meter verplaatst. Wanneer het kind zich in 'hielzit' of in 'T.V.-zit' verplaatst, door het lichaamsgewicht afwisselend naar links en naar rechts te bewegen om eveneens alternerend het hetero-laterale been naar voren te schuiven, kan dit gescoord worden als 'verplaatsen in zit'. Enkel de mate van symmetrie zal dan nog beoordeeld dienen te worden. Overigens gaat een kind vanuit 'hielzit' snel naar kruiphouding om vervolgens al dan niet symmetrisch te kruipen. Een kind dat slechts dan kruipt als het in kruiphouding geplaatst wordt scoort niet als zodanig. Voor een correcte afname van het testonderdeel zal het kruipen vanuit buikligging of vanuit zit gestart dienen te worden. Het is overigens voorstelbaar dat de proefleider het kruipen op deze wijze passief bij het kind stimuleert. Zoals eerder vermeld behoort het testonderdeel uiteindelijk echter volgens de omschrijving te worden afgenomen. Bij het kind dat een bepaalde wijze van voortbewegen toont maar dit verplaatsen onderbreekt, bijvoorbeeld door even te gaan zitten, mag het totaal aan verplaatsingsafstand worden opgeteld. Echter bij het kind dat zich in zijn totaal over meer dan één meter voortbeweegt, maar hierbij verschillende verplaatsingsvormen laat zien die elk apart geen meter verplaatsing opleveren, wordt de laagst scorende bewegingsvorm geteld. De motorische vaardigheid kan worden uitgelokt door aan het op de

buik liggende of op de billen zittende kind buiten bereik een stimulus aan te bieden. Het kind dient zodanig geïnteresseerd te zijn in de stimulus dat het zich er naar toe wil verplaatsen.

### **Nota bene**

Onder zijzit wordt een asymmetrische zittende houding verstaan, waarbij het lichaamsgewicht overwegend op een bil rust en de romp aan de homo-laterale zijde verlengd is. Het homo-laterale been is in de heup geëxoroteerd, het hetero-laterale been is in de heup juist geëndoroteerd. Eventueel ook is de houding van de benen symmetrisch, bijvoorbeeld zoals bij de kleermakerspositie. Deze houding verlangt in voorwaardelijke zin een adequaat niveau aan houdingsregulerende functies.

De symmetrie in arm- en beenbewegingen ('robben', 'hazensprong') houdt niet in dat het motorisch gedrag van de linker arm identiek is aan dat van de rechterarm maar dat de bewegingen vrijwel gelijktijdig plaats vinden. Asymmetrisch bewegende armen en benen bewegen alternerend. Een kruiphouding waarbij het kind één knie en één voet belast wordt aangemerkt als een kruiphouding. Motorisch verplaatsingsgedrag waarbij zithouding en knieënstand alternerend zijn waar te nemen wordt gewaardeerd als 'billenschuiven'.

### **Camerapositie**

De camera staat schuin voor het kind en filmt vrijwel horizontaal onder een hoek van ongeveer 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

## **Niveau-indeling**

### **Uitvoering**

Het kind wordt achtereenvolgens in buikligging neergelegd en in zit neergezet op een horizontaal oppervlak en wordt in beide uitgangshoudingen gestimuleerd om zich te verplaatsen.

### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind verplaatst zich minimaal 1 meter, bijvoorbeeld achterwaarts in buikligging, door middel van omrollen, in rugligging of in zit.
- 2a. Het kind verplaatst zich minimaal 1 meter voorwaarts in buikligging. De armmotoriek vindt overwegend symmetrisch plaats, bijvoorbeeld zoals bij 'robber'. Er wordt hoegenaamd geen romprotatie of -verlenging waargenomen.
- 2b. Het kind verplaatst zich minimaal 1 meter voorwaarts in zit. Er wordt hoegenaamd geen romprotatie of -verlenging waargenomen.
- 3a. Het kind verplaatst zich minimaal 1 meter voorwaarts in buikligging. De armmotoriek is overwegend asymmetrisch en alternerend ('tjigeren'). Er vindt duidelijk romprotatie en/of -verlenging plaats.
- 3b. Het kind verplaatst zich minimaal 1 meter voorwaarts in zit. Er wordt duidelijk romprotatie en/of rompverlenging waargenomen.
4. Het kind verplaatst zich minimaal 1 meter voorwaarts in handen-knieënstand. Arm- en/of beenmotoriek zijn overwegend symmetrisch. Beurtelings worden de beide armen en de beide benen verplaatst ('hazensprong').
5. Het kind kruipt alternerend minimaal 1 meter voorwaarts op de handen en de knieën of op de handen en de voeten (olifantsgang). Arm- en beenmotoriek zijn asymmetrisch.



### Testhandleiding

**Doel**

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot voortbewegen over de grond.

**Uitvoering**

- Uitgangshouding: buikligging en zit.
- Stimuleer het kind tot verplaatsen over 1 meter.

**Stimulatie**

- Bied vóór het kind buiten bereik een stimulus aan.
- Bied het voortbewegen indien nodig passief aan.

**Camerapositie**

- Schuin vóór het kind onder een hoek van ongeveer 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

**Scorehandleiding**

**Karakteristieke elementen van de niveau-indeling**

*Afname*

- a. Testonderdeel correct afgenomen.

*Beweging*

- b. Symmetrische armmotoriek.  
 c. Asymmetrische armmotoriek  
 d. Symmetrische arm- en/of beenmotoriek.  
 e. Asymmetrische arm- en beenmotoriek.  
 f. Geen romprotatie en/of -verlenging.  
 g. Duidelijke romprotatie en/of -verlenging.

*Houding*

- h. Buikligging.  
 i. zit.  
 j. Handen-voetenstand.  
 k. Handen-knieënstand.

*Afstand*

- l. Minimaal 1 meter.  
 m. Minimaal 1 meter voorwaarts.

<b>Niveau-omschrijving</b>	<b>Elementen</b>
0.	← → a.
1.	← → a,l.
2a.	← → a,b,f,h,m.
2b.	← → a,f,i,m.
3a.	← → a,e,g,h,m.
3b.	← → a,g,i,m.
4.	← → a,d,k,m.
5.	← → a,e,j,k,m.

## 6.9 Houdingsregulatie tijdens lopen met steun

### Doel en methode

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is tot lopen met steun. Hiertoe wordt het kind in stand voor een tafel op borsthoogte gezet en uitgelokt tot lopen. In eerste instantie met steun van een tafel, vervolgens tijdens oversteken naar een tweede tafel.

### Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie zal het kind aanvankelijk wel met steun kunnen staan maar niet in staat zijn om langs de tafel te lopen. In het kader van dit testonderdeel vangt de ontwikkeling aan op het moment dat het kind in staat is met borstwaartse steun van een tafel zijwaarts te lopen door het homo-laterale been zijwaarts te verplaatsen en met het hetero-laterale been aansluitend passen te maken. Om zich in stand te kunnen verplaatsen moet het kind lichaamsgewicht over brengen naar een been om het andere been te kunnen heffen en te kunnen verplaatsen naar lateraal. Het enkel symmetrisch steunnemen op twee benen is niet meer toereikend, het lichaamsgewicht dient te worden verdeeld over het steunbeen en indien nodig over de armen en de romp.

De hoeveelheid steun die aan de tafel ontleend wordt is door het kind te variëren. Aanvankelijk zal het kind maximaal steun ontleenen aan de tafel om het gebrek aan houdingsregulatie te compenseren. Veel ondersteuning krijgt het kind door met de borst tegen de tafel aan te leunen en de armen op tafel te leggen. Het kind staat dan ook wat voorover. Tenslotte bewaart het kind enkel nog het evenwicht wanneer het met de handen de tafel vast houdt tijdens langs lopen, de positie is verticaal.

Wanneer het kind oversteekt naar een tweede tafel wordt het lopen even gesteund met één hand of is het zelfs een moment zonder steun. De symmetrie van de houding van de romp wordt doorbroken door rotatie. Oversteken doet een groter beroep op het vermogen tot houdingsregulatie dan langs lopen omdat dit in toenemende mate om bewegingsdissociatie en evenwicht vraagt.

### Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel

Het niveau van houdingsregulatie is adequaat vast te leggen door registratie van de hoeveelheid steun die het kind nodig heeft om langs de tafel te kunnen lopen. Het kind compenseert een ontoereikend niveau van houdingsregulatie maximaal door zowel met de armen als met de borst op en tegen de tafel te steunen. Het al dan niet gebruik maken van borststeun door het kind dient door de proefleider verbaal

gemeld te worden. Borststeun valt van video anders hoegenaamd niet te registreren. Van zijwaarts of langslopen is in het kader van dit test-onderdeel sprake zodra het kind minimaal 3 keer een zijwaartse pas maakt met een daarbij behorende aansluitende pas. Van belang is het feit dat het kind afwisselend gewicht neemt op een been om het andere been te kunnen verplaatsen. De aansluitende pas behoeft geen aansluitpas te zijn, in de zin dat voeten naast elkaar komen te staan.

Het kind geeft blijk van een toenemend vermogen om gewicht te dragen op de benen wanneer het uiteindelijk met twee handen of zelfs slechts met een hand het evenwicht ondersteunt aan de tafel tijdens langs lopen. De lichaamshouding wordt meer verticaal. Het is van belang om tussen arm- of handensteun te differentiëren. Handensteun dient te worden geïnterpreteerd als zijnde ter ondersteuning van het evenwicht, zodra op een of op beide armen gesteund wordt, worden meer nadrukkelijk de benen ondersteund tijdens langs lopen en dient dit als zodanig gescoord te worden. Wanneer het kind het langslopen ondersteunt door met een hand de tafel vast te houden en met de andere arm bijvoorbeeld met de elleboog op tafel te steunen, wordt dit geïnterpreteerd als steunen op twee armen. Aan de op de elleboog gesteunde arm zal namelijk de meeste ondersteuning worden ontleend. Een kind daarentegen dat het langslopen enkel met de handen ondersteund is zoals vermeld in staat tot ongesteund gewicht dragen maar compenseert met de handen het te kort schietend niveau aan evenwicht. Handensteun kan betekenen dat het kind met de handen de rand van de tafel vast houdt maar ook dat met de handen op de tafel gesteund wordt.

Een extra element wordt toegevoegd door vast te leggen of het kind in staat is om over te steken naar een parallel opgestelde tweede tafel. Het kind maakt dan met steun een draai van ongeveer 180° en zal, ondanks de hiervoor benodigde dissociatie, de houding dienen te stabiliseren. Ook hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen ondersteuning met de armen of met de handen. Tenslotte wordt geprobeerd of het kind zonder ondersteuning kan oversteken.

De motorische vaardigheid is uit te lokken door het kind borstwaarts voor een tafel te zetten en door op de tafel net buiten bereik naast het kind een stimulus aan te bieden. Bij het plaatsen van het kind moet de proefleider het kind de gelegenheid geven om de staande positie over te nemen. Wanneer het kind zich verplaatst zorgt de proefleider ervoor dat de stimulus buiten bereik blijft door het evenredig te verplaatsen. De proefleider dient ervoor te waken dat de stimulus niet te ver voor het kind op tafel wordt aangeboden, daar dit steunen op de tafel met borst en armen uitlokt. Langslopen met zo min mogelijk steun kan uitgelokt worden door de stimulus over de rand van de tafel waar het kind tegen aan staat te verplaatsen. Eventueel kan het

lichaamsgewicht van het kind passief door de proefleider boven de voeten worden gebracht om langslopen met minimale steun te stimuleren. Indien nodig kan de proefleider bijvoorbeeld via het bekken duidelijk maken dat zijwaarts lopen wordt verwacht. Wanneer het kind zonder rompsteun langs loopt met enkel steun van de handen, verplaatst de proefleider de stimulus naar een parallel opgestelde tweede tafel met als doel het kind uit te lokken tot oversteken naar de tweede tafel. De afstand tussen beide tafels kan worden gevarieerd. In eerste instantie moet het kind tijdens oversteken doorlopend contact met een van beide tafels kunnen houden, vervolgens worden de tafels iets verder uit elkaar gezet zodat het kind tijdens oversteken een moment zonder steun van een van beide tafels is. Het moet echter niet zo zijn dat het kind ongesteund een pas moet doen.

Oversteken kan uitgelokt worden door het kind eenhandig naar de stimulus uit te laten reiken in de richting van de tweede tafel. De stimulus moet dusdanig aantrekkelijk zijn voor het kind dat het zich er naar toe wil bewegen om het te pakken en zal dus in het gezichtsveld van het kind moeten worden aangeboden.

### **Nota bene**

De gebruikte tafel dient op borsthoogte te staan. Lagere of hogere tafels stimuleren hieraan aangepast motorisch gedrag. In de praktijk voldoet een in hoogte verstelbare oefenbank goed.

### **Cameraspositie**

De camera staat schuin achter het kind en filmt vrijwel horizontaal onder een hoek van 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

## Niveau-indeling

### **Uitvoering**

Het kind wordt in stand met steun voor een tafel op borsthoogte neergezet op een horizontaal oppervlak en wordt gestimuleerd om met zo min mogelijk steun langs de tafel te lopen. Indien mogelijk wordt het kind gestimuleerd om over te steken naar een parallel opgestelde tweede tafel.

### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind loopt minimaal 3 stappen langs de tafel en steunt overwegend met de borst tegen de tafel en een of beide armen of handen op de tafel.
2. Het kind loopt minimaal 3 stappen langs de tafel en steunt overwegend met een of beide armen op tafel, de borst is ongesteund.
3. Het kind loopt minimaal 3 stappen langs de tafel en steunt overwegend door met een of beide handen de tafel vast te houden.
4. Het kind steekt over naar een parallel opgestelde tweede tafel, maar houdt overwegend met een of beide armen doorlopend contact met een van beide tafels.
5. Het kind steekt over naar een parallel opgestelde tweede tafel, maar houdt overwegend met de handen doorlopend contact met een van beide tafels.
6. Het kind steekt over naar een tweede tafel en is dan even zonder steun van een van beide tafels.

## Testhandleiding

### Doel

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot lopen met steun.

### Uitvoering

- Uitgangshouding: stand voor tafel op borsthoogte.
- Stimuleer het kind tot lopen langs de tafel met zo weinig mogelijk ondersteuning. Minimaal 3 stappen.
- Stimuleer het kind tot oversteken met zo weinig mogelijk ondersteuning naar een parallel opgestelde tweede tafel. Varieer de te overbruggen afstand.

### Stimulatie

- Bied de stimulus buiten bereik naast het kind aan.
- Nota bene: neem rekenschap van het feit dat de positie van de stimulus op tafel de mate van steunnemen van het kind beïnvloedt.
- Beweeg de stimulus buiten bereik zijwaarts over de tafel.
- Geef indien nodig het langslopen passief aan.
- Bied indien nodig langslopen zonder rompsteun passief aan.
- Nota bene: maak melding van het al dan niet steunnemen met de romp.
- Bied de stimulus buiten bereik aan in de richting van de parallel opgestelde tweede tafel.
- Beweeg de stimulus buiten bereik naar de tweede tafel.
- Bied zo nodig een uitgereikte armpositie passief aan.
- Geef indien nodig het oversteken passief aan.

### Cameraspositie

- Schuin achter het kind onder een hoek van 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

**Scorehandleiding****Karakteristieke elementen van de niveau-indeling***Afname*

- a. Testonderdeel correct afgenomen.

*Beweging*

- b. Loopt langs.  
c. Steekt over.

*Houding*

- d. Borststeun.  
e. Armensteun.  
f. Handensteun.  
g. Zonder steun.

*Afstand*

- h. Minimaal 3 stappen.

<b>Niveau-omschrijving</b>		<b>Elementen</b>
0.	← →	a.
1.	← →	a,b,d,e/f,h.
2.	← →	a,b,e,h.
3.	← →	a,b,f,h.
4.	← →	a,c,e.
5.	← →	a,c,f.
6.	← →	a,c,g.



## 6.10 Houdingsregulatie tijdens staan met steun

### Doel en methode

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is tot staan met steun en tot gewicht overbrengen naar lateraal. Hiertoe wordt het kind gestimuleerd om te staan met steun van een tafel en vervolgens uitgelokt tot zijwaarts uitreiken met een arm.

### Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie

Tijdens staan kent het kind met het syndroom van Down karakteristieke problemen met het handhaven van de geëxtendeerde houding. Als gevolg van stoornissen in het systeem van houdingsregulatie doen zich problemen voor met het stabiliseren van de positie van de romp, de heupen, de knieën en de enkels en daarmee met het handhaven van de staande houding als geheel. In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie is het kind met het syndroom van Down aanvankelijk niet in staat om met steun te blijven staan. De ontwikkeling van gesteund staan vangt voor wat betreft dit testonderdeel aan op het moment dat het kind in staat is om zonder hulp voor een tafel op borsthoogte te blijven staan. Aanvankelijk heeft het kind moeite met het stabiliseren van de positie van de romp, de heupen en de knieën. Het kind zal veel steun zoeken met de romp tegen de tafel en met de armen op de tafel om het gebrek aan houdingsregulatie te compenseren. Het kind plaatst het lichaamsgewicht niet loodrecht boven de voeten maar leunt voorover tegen de tafel.

Bij toenemend vermogen om de romp en de benen te strekken en te stabiliseren heeft het kind voldoende steun door aanvankelijk met de armen maar vervolgens enkel met de handen de positie te ondersteunen, borst- en armsteun zijn niet meer noodzakelijk. De positie is dan ook meer verticaal, het kind heeft het lichaamsgewicht loodrecht boven de voeten. Uiteindelijk heeft het kind voldoende vermogen tot houdingsregulatie om met steun van een hand te kunnen staan, om te kunnen uitreiken met de andere arm, om hierbij in de richting van de stimulus gewicht over te brengen naar een been en om de romp homo-lateraal te verlengen. Gewicht verplaatsen naar een zijde doet in toenemende mate beroep op het systeem van houdingsregulatie omdat een been in toenemende mate wordt belast, terwijl het verlengen van de romp de symmetrische extensie doorbreekt en het kind dus met dissociatie moet kunnen blijven staan.

Aanvankelijk controleert het kind de positie van de knieën door de gewrichten, meestal in extensie, statisch te fixeren. De knieën worden in dat geval op slot gezet, het kind kan op deze wijze gewicht dragen maar kan zich niet veroorloven om de kniegewrichten te bewegen.

Gewicht verplaatsen en het opvangen van evenwichtverstoringen leveren problemen op. Uiteindelijk moet de houding van het kniegewricht in een functionele positie voor wat betreft flexie en extensie kunnen worden gehandhaafd zodat er sprake kan zijn van een dynamisch-stabiele houding. De knieën kunnen functioneel bewogen worden tijdens gewicht overbrengen naar lateraal, evenwicht verstoringen worden dynamisch gecontroleerd.

### **Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel**

Het niveau van houdingsregulatie van 'staan met steun' is adequaat vast te leggen door registratie van de hoeveelheid steun die het kind nodig heeft om symmetrisch te kunnen blijven staan. Verder door te bepalen of het kind de symmetrie kan doorbreken door gewicht over te brengen in de richting van de stimulus naar een been en daarbij de romp aan de homo-laterale zijde te verlengen. Tevens wordt geregistreerd of het kind in staat is tot een statische dan wel een dynamische kniestabilisatie tijdens gewicht over brengen naar lateraal. Bij de afname van dit testonderdeel is het van belang om te bepalen met welke steun een kind in staat is om zelfstandig borstwaarts voor een tafel te blijven staan. Tijdens symmetrisch staan wordt geregistreerd of in voorwaardelijke zin rompsteun tegen de tafel noodzakelijk is. Verder wordt beoordeeld of met de armen gesteund wordt op tafel of dat ondersteunen met twee handen dan wel met een hand op zich zelf volstaat. Wanneer het kind in staat is tot zelfstandig staan met uitsluitend steun van een hand op tafel wordt bepaald of het kind in staat is tot bewegingsvormen uit de symmetrie. Hiertoe wordt het gestimuleerd tot gewicht overbrengen in de richting van een stimulus naar lateraal en om een been meer te belasten. Van belang is vervolgens om te bepalen of hierbij de romp aan de homo-laterale zijde wordt verlengd en op welke wijze het homo-laterale kniegewricht wordt gestabiliseerd. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen passief stabiliseren in een min of meer gestrekte gewrichtspositie (niet of nauwelijks kniebewegingen) en een dynamische wijze van stabiliseren in een functionele positie van het gewricht voor wat betreft flexie en extensie (duidelijke kniebewegingen). Dit niveau van stabiliseren laat functioneel bewegen in het gewricht toe. Bewegingen die in het kniegewricht zijn waar te nemen als gevolg van instabiliteit dienen niet als dynamisch stabiel gewaardeerd te worden maar als statisch. Het kind wordt in stand borstwaarts voor een tafel op borsthoogte geplaatst waarna de proefleider het kind de gelegenheid moet geven om de staande positie over te nemen. Indien nodig wordt het kind passief door de proefleider staan zonder borststeun en eventueel met uitsluitend ondersteuning van de handen aangeboden. Zodra er sprake is van symmetrisch staan met steun is het van belang om te bepalen of de houding gedurende twee of vijf seconden kan worden

gestabiliseerd.

Wanneer het kind in staat is tot staan met steun van de handen wordt eenzijdig zijwaarts uitreiken uitgelokt door naast het kind op schouderhoogte net buiten bereik een stimulus aan te bieden. Indien nodig kan ook het eenzijdig uitreiken passief door de proefleider worden aangegeven. Wanneer het kind uitrekt wordt de stimulus juist buiten bereik wat zijwaarts en omhoog bewogen, zodanig dat het kind in de richting van de stimulus gewicht overbrengt naar lateraal en zo mogelijk de homo-laterale zijde van de romp verlengt. Door de mate van uitreiken te variëren kan verlengen van de romp en motoriek van het homo-laterale kniegewricht worden uitgelokt. De stimulus moet zodanig zijn dat het interesse bij het kind opwekt en het kind er naar wil uitreiken.

### **Nota bene**

Bij dit testonderdeel is de hoogte van de tafel waar het kind voor staat van belang. Een te hoge tafel zal steun nemen met de borst en met de armen tegen de tafel stimuleren, terwijl een te lage tafel er toe kan leiden dat het kind de borst en de armen op tafel legt om aldus de positie te ondersteunen. Het tafelblad dient zich op borsthoogte te bevinden wat een in hoogte verstelbare tafel noodzakelijk.

Wanneer het kind de staande positie ondersteunt door met een hand de tafel vast te houden en met de andere arm met de elleboog op tafel te steunen wordt dit geïnterpreteerd als steunen op twee armen. Aan de met de elleboog gesteunde arm zal namelijk de meeste ondersteuning worden ontleend. Een kind daarentegen dat de staande positie enkel met de handen ondersteund is in staat tot ongesteund gewicht dragen maar compenseert met de handen het tekortschietend niveau aan evenwicht.

Voor een correcte beoordeling door observatoren dient de proefleider verbaal melding te maken van het al dan niet steunen van het kind met de borst tegen tafel daar dit achteraf van beeldscherm slechts moeizaam valt te registreren. Wanneer het kind eenzijdig uitrekt is het van belang om te bepalen of de staande positie uitsluitend met de andere hand wordt ondersteund.

### **Camerapositie**

De camera staat schuin achter het kind en filmt vrijwel horizontaal onder een hoek van 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

## Niveau-indeling

### **Uitvoering**

Het kind wordt in stand neergezet op een horizontaal oppervlak voor een tafel op borsthoogte. Het wordt gestimuleerd om met zo min mogelijk steun te staan en om vervolgens gewicht over te brengen naar lateraal door het uitlokken van zijwaarts uitreiken met een arm.

### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind staat gedurende minimaal 2 seconden met ondersteuning van de romp tegen de tafel.
2. Het kind staat gedurende minimaal 5 seconden met ondersteuning van de romp tegen de tafel.
3. Het kind staat gedurende minimaal 5 seconden met ondersteuning van beide armen op de tafel, de romp is ongesteund.
4. Het kind staat gedurende minimaal 5 seconden terwijl het enkel met twee handen de tafel vasthoudt.
5. Het kind staat gedurende minimaal 5 seconden terwijl het enkel met één hand de tafel vasthoudt.
6. Het kind staat terwijl het enkel met een hand de tafel vasthoudt. Het brengt in de richting van de stimulus gewicht over naar lateraal zonder daarbij de romp te verlengen.
7. Het kind staat terwijl het enkel met een hand de tafel vasthoudt. Het brengt in de richting van de stimulus gewicht over naar lateraal en verlengt de romp aan de homo-laterale zijde. Het kind stabiliseert de positie van de homo-laterale knie statisch, er wordt niet of nauwelijks bewogen in het kniegewricht.
8. Het kind staat terwijl het met een hand de tafel vasthoudt. Het brengt in de richting van de stimulus gewicht over naar lateraal en verlengt de romp aan de homo-laterale zijde. Het kind stabiliseert de positie van de homo-laterale knie dynamisch, er wordt duidelijk bewogen in het kniegewricht.

## Testhandleiding

### Doel

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot staan met steun.

### Uitvoering

- Uitgangshouding: stand voor een tafel op borsthoogte.
- Stimuleer het kind tot zelfstandig staan gedurende 2 of 5 seconden met zo min mogelijk steun van romp en armen.
- Stimuleer het kind tijdens staan met steun van een hand aan tafel tot gewicht overbrengen in de richting van een stimulus, tot homo-laterale rompverlenging en tot dynamische homo-laterale kniestabilisatie.

### Stimulatie

- Bied de stimulus vóór het kind op de tafel aan.
- Bied indien nodig passief gesteund staan zonder rompsteun aan (steun van 2 armen, 2 handen of van 1 hand).
- Nota bene: maak melding van het al dan niet steunen met de romp.
- Bied de stimulus ter zijde en wat boven het kind net buiten bereik aan.
- Beweeg de stimulus naar lateraal en wat omhoog.
- Positioneer indien nodig de arm passief.
- Geef indien nodig passief gewicht verplaatsen naar lateraal aan.

### Camerapositie

- Schuin achter het kind onder een hoek van 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

**Scorehandleiding**

**Karakteristieke elementen van de niveau-indeling**

*Afname*

a. Testonderdeel correct afgenomen.

*Beweging*

b. Brengt gewicht over naar lateraal.

c. Verlengt de romp homo-lateraal.

*Houding*

d. Armensteun.

e. Rompsteun

f. Handensteun.

g. Steun met een hand.

h. Statisch stabiele knie.

i. Dynamisch stabiele knie.

*Periode*

j. Minimaal 2 seconden.

k. Minimaal 5 seconden.

<b>Niveau-omschrijving</b>		<b>Elementen</b>
0.	← →	a.
1.	← →	a,e,j.
2.	← →	a,e,k.
3.	← →	a,d,k.
4.	← →	a,f,k.
5.	← →	a,g,k.
6.	← →	a,b,g.
7.	← →	a,b,c,g,h.
8.	← →	a,b,c,g,i.

## 6.11 Houdingsregulatie tijdens gaan staan met steun

### Doel en methode

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is tot zelfstandig gaan staan met steun. Hiertoe wordt het kind gestimuleerd om vanuit zit op een horizontale ondergrond te gaan staan. Ter ondersteuning mag het gebruik maken van een tafel of borsthoogte.

### Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie is het kind met het syndroom van Down aanvankelijk niet in staat om zelfstandig met steun vanuit zit naar stand te gaan. De ontwikkeling hiervan voor wat betreft dit testonderdeel vangt aan op het moment dat het kind zich aan de rand van de tafel symmetrisch met de armen optrekt vanuit zit naar stand. De benen dragen aanvankelijk niet of nauwelijks bij aan het gaan staan met steun. Het kind trekt of duwt zich met de armen omhoog waarbij de benen min of meer symmetrisch en passief als draaipunt fungeren. Illustratief ook is het wanneer kinderen in knieënstand de ellebogen op tafel zetten, de romp vooroverbuigen en zich overwegend met de armen opdrukken tot stand. Bij een toenemend niveau van houdingsregulatie worden de benen meer ingeschakeld, het kind verticaliseert terwijl het de benen overwegend symmetrisch strekt. De armfunctie blijft een belangrijk aandeel verzorgen aan het tot stand komen. Het kind trekt zich echter steeds minder op aan de tafel, maar gebruikt de armen om het evenwicht te bewaren. Vervolgens kan het kind overwegend symmetrisch naar knieënstand gaan alvorens naar stand te gaan. Het ondersteund de houding met de armen aan de tafel, met de benen stuwt het kind zich omhoog door ze overwegend symmetrisch te strekken. Een fase verder staat het kind al dan niet vanuit knieënstand via schuttershouding op naar stand. De nadruk voor wat betreft het omhoog stuwen ligt duidelijk op de beenfunctie, met de armen wordt met name het evenwicht verzorgd door met de handen de tafel vast te houden. Het kind brengt daartoe bijvoorbeeld in knieënstand gewicht over naar een been. Hierdoor kan het hetero-laterale been worden geheven en voor- of zijwaarts met de voet op de grond worden geplaatst. Doordat het kind vervolgens voor- of zijwaarts gewicht overbrengt naar het hetero-laterale uitgestapte been en het dit been strekt komt het tot stand (schuttershouding). Een toenemend vermogen tot controleren van de houding blijkt uit de afnemende armondersteuning aan de tafel. Aanvankelijk wordt het opstaan met twee armen aan de tafel ondersteund, vervolgens zijn de handen voldoende om het evenwicht te bewaren tijdens opstaan met steun.

### **Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel**

Bij het afnemen van dit testonderdeel is het in eerste instantie van belang om te bepalen of het motorisch accent tijdens het verticaliseren ligt op de armfunctie dan wel op de beenfunctie. Een aantal kinderen trekt zich met de armen of de handen op tot stand zonder dat daarbij de benen actief gestrekt worden. In dat geval kan het kind een vast punt creëren dat als kantelpunt fungeert door bijvoorbeeld de voeten tegen elkaar of tegen de tafel te stabiliseren. Ondanks dat de beenfunctie passief is voor wat betreft het omhoogstuwen kan het kind knieënstand of een schuttershouding laten zien.

Als de benen wel actief bijdragen aan het tot stand komen verzorgen de benen overwegend het omhoogstuwen en wordt de tafel met de armen vastgehouden ter ondersteuning van het evenwicht. Er dient geregistreerd te worden of er sprake is van een overwegend symmetrische actieve beenfunctie dan wel van een asymmetrische actieve beenfunctie. Bij een symmetrische beenmotoriek kan het kind knieënstand als doorgangshouding laten zien. Bij asymmetrische beenmotoriek wordt de schuttershouding als doorgangshouding waargenomen. Schuttershouding is die houding waarbij het kind met een overwegend verticaal gehouden romp op een knie en op een voor of ter zijde van het lichaam geplaatste voet staat. Wanneer het kind knieënstand of schuttershouding als doorgangshouding laat zien, maar zich vervolgens overwegend met de armen optrekt tot stand wordt dit met niveau 1 gewaardeerd. Tenslotte dient bepaald te worden of het kind de armen dan wel de handen nodig heeft om het evenwicht te bewaren tijdens opstaan via schuttershouding.

De motorische vaardigheid kan worden uitgelokt door aan het op de ondergrond zittende kind een stimulus aan te bieden op een tafel op borsthoogte. Het kind moet de stimulus kunnen zien en moet zodanige interesse tonen dat het ernaar gaat uitreiken. De proefleider zorgt ervoor dat de stimulus juist buiten bereik van het kind blijft. Zo nodig kan de proefleider, bijvoorbeeld via het bekken, de bedoeling van het testonderdeel manueel duidelijk maken. Het te scoren gedrag moet zelfstandig worden uitgevoerd.

### **Nota bene**

De tafel dient op borsthoogte te staan. Lagere of hogere tafels stimuleren hieraan aangepast motorisch gedrag. Een in hoogte verstelbare tafel is essentieel. Overigens is het niveau van het vertoonde motorische gedrag onder andere afhankelijk van de manier waarop het kind zich vast kan pakken aan de tafelrand. Voor dit testonderdeel is een stang gemaakt die voor de rand van een in hoogte verstelbare tafel is gemonteerd.

Wanneer het kind het gaan staan ondersteunt door met een hand de tafel vast te houden en met de andere arm met de elleboog op tafel te



### *Testonderdeel 11*

steunen wordt dit geïnterpreteerd als steunen op twee armen. Aan de met de elleboog gesteunde arm zal namelijk de meeste ondersteuning worden ontleend. Een kind daarentegen dat het gaan staan enkel met de handen ondersteund is in staat tot ongesteund gewicht dragen maar compenseert met de handen het te kort schietend niveau aan evenwicht.

Schuttershouding is die houding waarbij het kind met een overwegend verticaal gehouden romp op een knie en op een voor of ter zijde van het lichaam geplaatste voet staat.

#### **Camerapositie**

De camera staat schuin achter het kind en filmt vrijwel horizontaal onder een hoek van 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

## **Niveau-indeling**

### **Uitvoering**

Het kind wordt in zit voor een tafel op borsthoogte neer gezet op een horizontaal oppervlak en wordt gestimuleerd om te gaan staan met steun.

### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind trekt of duwt zich aan de tafel met de armen op tot stand. Het kind toont overwegend een inactieve beenfunctie tijdens het tot stand komen.
2. Het kind komt tot stand en toont een actieve, overwegend symmetrische beenfunctie. Het kind ondersteunt de beweging met de armen of met de handen aan de tafel.
3. Het kind gaat via knieënstand naar stand en toont een actieve, overwegend symmetrische beenfunctie. Het kind ondersteunt de beweging met de armen of de handen aan de tafel.
4. Het kind gaat via schuttershouding naar stand en toont een actieve beenfunctie. Het kind ondersteunt de beweging met de armen aan de tafel.
5. Het kind gaat via schuttershouding naar stand en toont een actieve beenfunctie. Het kind ondersteunt de beweging met de handen aan de tafel.

## Testhandleiding

### **Doel**

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot zelfstandig gaan staan met steun.

### **Uitvoering**

- Uitgangshouding: zit op de grond voor een tafel op borsthoogte.
- Stimuleer het kind tot gaan staan met steun van de tafel.
- Nota bene: maak gebruik van de universele tafelrand.

### **Stimulatie**

- Bied de stimulus aan op de tafel.
- Beweeg de stimulus net buiten bereik van het kind weg en wat omhoog.
- Geef het gaan staan indien nodig passief aan.

### **Camerapositie**

- Schuin achter het kind onder een hoek van 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

**Scorehandleiding**

**Karakteristieke elementen van de niveau-indeling**

*Afname*

a. Testonderdeel correct afgenomen.

*Beweging*

b. Trekt zich op aan armen of aan handen.

c. Actieve beenfunctie.

d. Knieënstand als doorgangshouding.

e. Schuttershouding als doorgangshouding.

*Houding*

f. Symmetrische beenpositie.

g. Inactieve beenfunctie.

h. Ondersteuning aan tafel met een of twee armen.

i. Ondersteuning aan tafel met een of twee handen.

<b>Niveau-omschrijving</b>	<b>Elementen</b>
0.            ←   →	a.
1.            ←   →	a,b,g.
2.            ←   →	a,c,f,h,i.
3.            ←   →	a,c,d,f,h,i.
4.            ←   →	a,c,e,h.
5.            ←   →	a,c,e,i.

## 6.12 Houdingsregulatie tijdens staan zonder steun

### Doel en methode

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is tot staan zonder steun en tot gewicht overbrengen naar lateraal. Hiertoe wordt het kind in ongesteunde stand uitgelokt tot zijwaarts uitreiken met een arm.

### Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie is het kind met het syndroom van Down aanvankelijk niet in staat om ongesteund te blijven staan, het kind heeft moeite met het stabiliseren van de positie van de romp, de heupen en de knieën. De ontwikkeling van ongesteund staan vangt voor wat betreft dit testonderdeel aan op het moment dat het kind in staat is om zonder steun gedurende een bepaalde periode te blijven staan. Geleidelijk aan zal de periode van ongesteund kunnen staan langer worden.

De ongesteunde staande houding wordt meer dynamisch en functioneel wanneer het kind in staat is om gewicht over te brengen naar een been. Gewicht verplaatsen naar een zijde doet in toenemende mate beroep op het systeem van houdingsregulatie omdat een been in toenemende mate wordt belast. Tenslotte wordt daarbij ook rompmotoriek zichtbaar; het kind verlengt en roteert de romp waardoor de symmetrische extensie van de romp doorbroken wordt en het kind dus met dissociatie moet kunnen blijven staan.

Aanvankelijk controleert het kind de positie van de knieën door de gewrichten in een min of meer gestrekte positie te fixeren. Het kind kan op deze wijze gewicht dragen maar kan zich niet veroorloven om de kniegewrichten te bewegen. Gewicht verplaatsen en het opvangen van evenwichtsverstoringen leveren problemen op. Uiteindelijk moet de houding van het gewricht in een functionele positie voor wat betreft flexie en extensie kunnen worden gehandhaafd zodanig dat er sprake is van een dynamisch-stabiele houding. De knieën kunnen bewogen worden, evenwicht verstoringen worden dynamisch gecontroleerd.

### Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel

Zoals eerder beschreven kent het kind met het syndroom van Down karakteristieke problemen met het handhaven van de geëxtendeerde houding. Als gevolg van stoornissen in het systeem van houdingsregulatie doen zich problemen voor met het stabiliseren van de positie van de romp, de heupen, de knieën en de enkels en daarmee met het handhaven van de staande houding als geheel. Het niveau van houdingsregulatie is adequaat vast te leggen door registratie van de

periode dat het kind ongesteund symmetrisch kan blijven staan (minimaal twee of vijf seconden) en vervolgens door te bepalen of het kind de symmetrie kan doorbreken door gewicht over te brengen naar lateraal. Van belang is om te bepalen of hierbij de romp al dan niet verlengd wordt.

Tijdens gewicht overbrengen wordt het vermogen tot stabiliseren van de homo-laterale knie geregistreerd. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen statisch stabiliseren in een min of meer gestrekte gewrichtspositie en een dynamische wijze van stabiliseren in een functionele positie van het gewricht voor wat betreft flexie en extensie. Dit niveau van stabiliseren laat uiteindelijk bewegen in het gewricht toe. Bewegingen die in het kniegewricht zijn waar te nemen als gevolg van instabiliteit dienen niet als dynamisch stabiel gewaardeerd te worden maar als statisch.

Het kind wordt in stand op de ondergrond geplaatst waarna de proefleider het kind de gelegenheid moet geven om de staande positie over te nemen. Eventueel kan het kind met steun van een tafel in stand worden gezet. In dat geval wordt staan zonder steun uitgelokt door het kind een stimulus aan te bieden. Is het kind in staat om ongesteund te staan dan wordt eenzijdig zijwaarts uitreiken uitgelokt door naast het kind op schouderhoogte net buiten bereik een stimulus aan te bieden. Wanneer het kind uitreikt wordt de stimulus juist buiten bereik wat zijwaarts en omhoog bewogen, zodanig dat het kind gewicht overbrengt naar lateraal en de homo-laterale zijde van de romp verlengt. Motoriek van het homo-laterale kniegewricht wordt met name uitgelokt door het kind te stimuleren tot horizontaal zijwaarts reiken. Een gebogen knie geeft de mogelijkheid tot verder zijwaarts uitreiken. Eventueel kan de proefleider het uitreiken passief aangeven aan het kind.

Zo nodig en zo mogelijk wordt het kind duidelijk gemaakt dat het de voet niet mag verplaatsen tijdens zijwaarts uitreiken door bijvoorbeeld een voet in een ring te laten plaatsen. Zodra tijdens gewicht overbrengen naar lateraal de homo-laterale voet geheven wordt van de ondergrond is er sprake van een verplaatsingsreactie in de zin van bijstappen. De houding eindigt op dat moment, de tijdsregistratie dient te stoppen. Eventueel kan het staan zonder steun opnieuw worden gestimuleerd. De stimulus moeten zodanig zijn dat ze interesse bij het kind opwekt en het kind er naar wil uitreiken.

### **Camerapositie**

De camera staat schuin achter het kind en filmt vrijwel horizontaal onder een hoek van 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

## Niveau-indeling

### **Uitvoering**

Het kind wordt in stand neergezet op een horizontaal oppervlak. Het wordt gestimuleerd om te staan zonder steun. Vervolgens wordt gewicht overbrengen naar lateraal in combinatie met homo-laterale rompverlenging gestimuleerd door het uitlokken van zijwaarts uitreiken met een arm.

### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind staat gedurende minimaal 2 seconden ongesteund.
2. Het kind staat gedurende minimaal 5 seconden ongesteund.
3. Het kind staat ongesteund en brengt gewicht over naar lateraal. Het verlengt de romp niet of nauwelijks.
4. Het kind staat ongesteund. Het brengt gewicht over naar lateraal en verlengt de romp duidelijk aan de homo-laterale zijde. Het kind stabiliseert de positie van de homo-laterale knie overwegend statisch, er wordt niet of nauwelijks bewogen in het kniegewricht.
5. Het kind staat ongesteund. Het brengt gewicht over naar lateraal en verlengt de romp duidelijk aan de homo-laterale zijde. Het kind stabiliseert de positie van de homo-laterale knie overwegend dynamisch, er wordt bewogen in het kniegewricht.

## Testhandleiding

### **Doel**

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot staan zonder steun.

### **Uitvoering**

- Uitgangshouding: ongesteunde stand.
- Stimuleer het kind tot ongesteund staan gedurende 2 of 5 seconden.
- Stimuleer het kind tot gewicht overbrengen naar lateraal, tot homo-laterale rompverlenging gedurende 2 seconden en tot homo-laterale dynamische knie stabilisatie.
- Plaats indien nodig een been in een hoepel.

### **Stimulatie**

- Bied vóór het kind een stimulus aan.
- Bied ter zijde van het kind op schouderhoogte net buiten bereik een stimulus aan.
- Beweeg de stimulus juist buiten bereik naar lateraal en wat omhoog.
- Positioneer indien nodig de arm passief in een uitgereikte positie.
- Geef indien nodig passief gewicht overbrengen naar lateraal aan.

### **Camerapositie**

- Schuin achter het kind onder een hoek van 45° ten opzichte van het sagittale vlak.



## Scorehandleiding

### Karakteristieke elementen van de niveau-indeling

#### *Afname*

- a. Testonderdeel correct afgenomen.

#### *Beweging*

- b. Brengt gewicht over naar lateraal.
- c. Verlengt de romp homo-lateraal.

#### *Houding*

- d. Statisch stabiele knie.
- e. Dynamisch stabiele knie.

#### *Periode*

- f. Minimaal 2 seconden.
- g. Minimaal 5 seconden.

Niveau-omschrijving	Elementen
0.	← → a.
1.	← → a,f.
2.	← → a,g.
3.	← → a,b.
4.	← → a,b,c,d.
5.	← → a,b,c,e.

## 6.13 Houdingsregulatie tijdens tot zit komen vanuit buikligging

### Doel en methode

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is om tot zit te komen vanuit buikligging. Hiertoe wordt het op de buik liggende kind gestimuleerd om te gaan zitten.

### Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie

De zithouding komt in een bepaalde fase van de motorische ontwikkeling van een kind nadrukkelijk in beeld als doorgangshouding. In die fase beweegt het frequent rondom de zithouding, het kind gaat vanuit zit naar zijzit en vervolgens door naar buikligging of naar kruiphouding en vice versa. Tijdens deze ontwikkelingsfase valt normaal gesproken de verdere ontwikkeling van kwalitatief hoogwaardige motoriek waar te nemen, zoals evenwicht, rompextensie, romprotatie en rompverlenging. Bij kinderen met het syndroom van Down wordt de ontwikkeling van deze bewegingsvormen nadelig beïnvloed door stoornissen in het systeem van houdingsregulatie. In het kader van dit testonderdeel wordt de ontwikkeling van het tot zit komen vanuit buikligging uitgewerkt. De problematiek die zich hierin voordoet wordt als representatief gezien voor de algehele motorische problematiek in deze ontwikkelingsfase.

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie is het kind met het syndroom van Down aanvankelijk niet in staat om zelfstandig tot zit te komen. Voor wat betreft dit testonderdeel vangt de ontwikkeling aan als het kind op een overwegend symmetrische wijze tot zit komt met steun van de armen. Kenmerkend is dat de romp tijdens het motorisch gedrag zoveel als mogelijk binnen het steunvlak wordt gehouden, en dat rompmotoriek (romprotatie en rompverlenging) slechts een beperkt aandeel heeft aan het verticaliseren. Hierin zijn overwegend een viertal bewegingsvarianten te onderscheiden.

Karakteristiek is het tot zit komen, waarbij in buikligging de romp met de armen omhoog wordt geduwd en de benen door middel van symmetrisch wijd abduceren naar voren worden gebracht. De knieën kunnen hierbij gestrekt worden gehouden, sommige kinderen houden een van beide knieën gebogen. Ten tweede kan worden waargenomen dat het kind de knieën onder de romp trekt in een soort handenknieënstand en vervolgens de romp met de armen omhoog duwt en tot zit komt met de billen op of tussen de voeten. De romp komt in beide bewegingsvarianten niet buiten het steunvlak, het kind brengt zichzelf niet uit evenwicht. De heupen bewegen overwegend symmetrisch. Er wordt geen zijzit waargenomen, de rompbewegingen zijn symmetrisch en vragen weinig rompmotoriek.

Een aantal kinderen trekt in buikligging de knieën niet onder maar naast de romp op. Vervolgens wordt de romp vanuit een soort van zijligging/halfzijzit eerst zoveel mogelijk met de armen boven het bekken geduwd. Het bekken kantelt daardoor naar een horizontale positie. Vervolgens wordt de romp naar de verticaal toe geduwd met de armen. Er is dan een passieve rompverkorting waar te nemen, echter aan de zijde van de omhoogduwende armen. Sommige kinderen met wat meer vermogen tot stabiliseren van de wervelkolom houden hierbij de romp in een meer neutrale positie voor wat betreft verlengen en verkorten. Beide motorische gedragingen tonen, evenals de eerst beschreven varianten, geen zijzit.

Bij een toenemend niveau van houdingsregulatie krijgt de motorische vaardigheid een meer asymmetrisch karakter. Het rompmotorisch vermogen van het kind wordt meer manifest. Dit toont zich in twee verschillende bewegingsvormen. Bij de eerste trekt het kind de knieën naast de romp omhoog en komt via zijzit tot zit. Er is rompverlenging waarneembaar aan de zijde van de omhoogduwende armen. De hetero-laterale verkorting van de romp is echter nog onvoldoende actief, het opduwen met de armen is van doorslaggevende betekenis voor het tot zit komen. Bij de tweede variant trekt het kind in buikligging de knieën onder de buik en gaat naar handen-knieënstand. Het geeft blijk van een zich ontwikkelende rompmotoriek door via zijzit naar zit te gaan. De hiervoor benodigde rompmotoriek is excentrisch van aard, de zwaartekracht draagt bij aan het tot stand komen van het bewegingspatroon.

In geval van verdergaande ontwikkeling ontstaat het derde niveau. De hetero-laterale rompverkorting wordt meer en meer actief en het aandeel van de armen aan het tot zit komen wordt minder belangrijk. Uiteindelijk is armsteun in het laatste gedeelte van de beweging vrijwel niet meer noodzakelijk. De romp wordt met enige armondersteuning door een actieve, tegen de zwaartekracht gerichte rompverkorting boven de zitbasis gebracht. Zijzit is als doorgangshouding waarneembaar.

### **Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel**

Bij het afnemen van dit testonderdeel is het van belang om als eerste de mate van symmetrie van de getoonde bewegingspatronen te classificeren. Belangrijk hierin is om te registreren of het kind al dan niet zijzit als indicatie voor romprotatie en -verlenging laat zien. Op niveau 1 zijn zoals aangegeven een viertal bewegingsvarianten te omschrijven. Kenmerkend voor alle vier de varianten is dat de romp omhoog geduwd wordt met de armen en er geen duidelijke zijzit waarneembaar is.

Belangrijk is om 'zijzit' als houding te definiëren. Onder zijzit wordt een asymmetrische zittende houding verstaan, waarbij het lichaams-

gewicht overwegend op een bil rust en de romp aan de hetero-laterale zijde verkort is. Bij een complete zijzit is het homo-laterale been in de heup geëxoroteerd, het hetero-laterale been juist geëndoroteerd. Vaak echter wordt ook exorotatie in de beide heupen waargenomen, de benen tonen een soort van kleermakerszit. Ook deze houding geldt als zijzit. De zijzithouding verlangt in voorwaardelijke zin een adequaat niveau aan houdingsregulerende functies, met name aan evenwicht, en is indicatief voor zich ontwikkelende rompmotoriek. Bij de eerste twee bewegingspatronen op niveau 1 komt het kind met de romp niet buiten het steunvlak terwijl de heupmotoriek overwegend symmetrisch is. Enerzijds duwt het kind de romp omhoog met de armen en beweegt de benen naar voren terwijl het de heupen wijd abduceert. Het kind komt tot zit, er is geen duidelijke zijzit waarneembaar. Het wijd abduceren van de heupen bij het dit patroon wordt zowel met twee gestrekte knieën als met een gestrekte en een gebogen knie waargenomen. In het laatste geval is ogenschijnlijk sprake van zijzit omdat de bil aan de zijde van het gebogen been wat meer omhoog komt waardoor het bekken enigszins zijwaarts kantelt. Het kind blijft echter met de romp boven het steunvlak, de rotaties in de heupen zijn overwegend symmetrisch. Anderzijds kan het kind de romp omhoog duwen met de armen en trekt het de knieën op onder de romp. Het kind komt tot zit, zonder de romp buiten het steunvlak te brengen, er is geen duidelijke zijzit waarneembaar. Ook hierbij kan ogenschijnlijk sprake zijn van zijzit omdat de benen niet geheel symmetrisch belast worden en het bekken enigszins zijwaarts kantelt. De derde variant laat rompverkorting zien aan de zijde van de omhoog duwende armen. Het kind brengt de romp omhoog met de armen en trekt de knieën op naast de romp. De romp wordt met behulp van de armen eerst boven het steunvlak gebracht, het bekken kantelt daarvoor naar horizontaal. Aan de zijde van de omhoogduwende armen wordt hierdoor een duidelijke rompverkorting waarneembaar. Bij variant vier wordt de romp wat meer gestabiliseerd maar is het patroon van bewegen verder gelijk aan de derde variant. Evenals bij de eerste twee varianten wordt bij drie en bij vier geen zijzit getoond en is het opduwen met de armen doorslaggevend voor het verticaliseren.

Discriminerend ten opzichte van niveau-omschrijving 1 laat niveau 2 een passieve vorm van zijzit zien als bewegingsonderdeel. De romp is hierbij niet optimaal actief en verkort niet actief als aandeel aan het tot zit komen. Het opduwen met de armen zorgt ervoor dat het kind tot zit komt. De zijzit ontstaat enerzijds excentrisch op geleide van de zwaartekracht doordat het kind vanuit handen-knieënstand de billen naast de voeten en onderbenen op de ondergrond plaatst om tot zit te komen. Anderzijds duwt het kind de romp omhoog vanuit zijlig/halfzijzit waardoor eveneens een passieve rompverkorting ontstaat.

Niveau 3 tenslotte verlangt een actieve rompmotoriek, de zijzit ontstaat met name door een actieve rompverkorting vanuit zijligging/halfzijzit, handensteun is beperkt noodzakelijk.

De motorische vaardigheid kan worden uitgelokt door aan het op de buik liggende kind een stimulus aan te bieden schuin boven en wat naar caudaal ten opzichte van het hoofd van het kind, binnen het gezichtsveld maar buiten het bereik van de handen. De stimulus moet zodanig interessant zijn dat het kind er naar wil uitreiken met een arm. Als het kind uitreikt wordt de stimulus wat omhoog en naar caudaal bewogen om verticaliseren uit te lokken. Duidelijk is dat het kind via een zijzitpositie naar zit toe gestimuleerd moet worden.

Overigens is het zo dat kinderen die zelfstandig tot zit kunnen komen over het algemeen een sterke drang laten zien om daadwerkelijk te gaan zitten. Uitlokken van het motorische gedrag is in dat geval hoegenaamd overbodig. Sommige kinderen, die van buikligging naar kruiphouding gaan, kruipen een klein stukje alvorens te gaan zitten. Zolang het motorisch gedrag valt onder te brengen in een niveau-omschrijving mag dit gedrag als 'tot zit komen' worden gewaardeerd. Camerapositie

De camera staat schuin voor het kind en filmt vrijwel horizontaal onder een hoek van 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

### Niveau-indeling

#### **Uitvoering**

Het kind wordt in buikligging op een horizontaal oppervlak neergelegd en wordt gestimuleerd om te gaan zitten.

#### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind komt tot zit door de romp omhoog te duwen met de armen. Het toont geen duidelijke zijzit.
2. Het kind komt tot zit door de romp omhoog te duwen met de armen. Het toont een duidelijke zijzit.
3. Het kind komt tot zit door de romp omhoog te brengen met een actieve rompverkorting en enige handensteun. Het toont een duidelijke zijzit.

### Testhandleiding

#### Doel

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is om tot zit te komen vanuit buikligging.

#### Uitvoering

- Uitgangshouding: buikligging.
- Stimuleer het kind tot gaan zitten.

#### Stimulatie

- Bied de stimulus schuin voor net buiten bereik van het kind aan.
- Beweeg de stimulus wat omhoog. Beweeg de stimulus parallel aan het lichaam naar caudaal.
- Bied het gaan zitten indien nodig passief aan.

#### Camerapositie

- Schuin vóór het kind onder een hoek van 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

### Scorehandleiding

#### Karakteristieke elementen van de niveau-indeling

##### *Afname*

- a. Testonderdeel correct afgenomen.

##### *Beweging*

- b. Komt tot zit.
- c. Duwt romp omhoog met armen.
- d. Actieve rompverkorting en enige hulp van de armen.

##### *Houding*

- e. Geen zijzit
- f. Zijzit.

#### Niveau-omschrijving

#### Elementen

0.	← →	a.
1.	← →	a,b,c,e.
2.	← →	a,b,c,f.
3.	← →	a,b,d,f.

## 6.14 Houdingsregulatie tijdens lopen zonder steun

### Doel en methode

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is tot lopen zonder steun. Hiertoe wordt het kind uitgelokt tot lopen zonder steun.

### Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie

Inherent aan lopen is, dat het lichaamsgewicht over wordt gebracht naar één been om het andere been te kunnen heffen en verplaatsen. Per definitie is lopen dus een asymmetrische vorm van motorisch gedrag waarbij verregaand beroep gedaan wordt op het vermogen tot reguleren van de houding tijdens bewegen in gedissocieerde uitgangshoudingen. Tijdens het lopen van een kind met het syndroom van Down zijn stoornissen in het systeem van houdingsregulatie waarneembaar in de motoriek van het hoofd, van de romp en van de ledematen. Deze stoornissen zijn van invloed op deelfuncties van het lopen, maar ook op het lopen als geheel. Een algemeen geldende onderlinge ontwikkelingsvolgorde van deze deelfuncties valt niet te geven. De wijze van ontwikkelen van het lopen wordt immers bepaald door de individueel-specifieke verdeling van de mate van houdingsregulatie problematiek over het lichaam van een kind, alsook door de ontwikkeling die zich hierin voordoet. Een kind kan er toe neigen om delen van het lichaam compensatoir te fixeren. Zo kan bijvoorbeeld een manifest verlaagd niveau aan houdingsregulatie in de onderste extremiteit leiden tot het statisch en passief in een slotextensie stabiliseren van de knieën. Compensatoire evenwichtsreacties worden dan waargenomen in de romp en in de armen.

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie zal het kind met het syndroom van Down niet ongesteund kunnen lopen. De ontwikkeling van het lopen in het kader van dit testonderdeel vangt aan op het moment dat het kind enige stappen ongesteund kan maken. Een toenemend vermogen tot houdingsregulatie blijkt uit het in toenemende mate ontstaan van bewegingsdissociatie tijdens lopen. Er kan romprotatie ontstaan, terwijl aanvankelijk de schouder en de bekkengordel niet ten opzichte van elkaar roteren. Het hoofd en de schouders kunnen meer dynamisch en functioneel gestabiliseerd worden in plaats van gefixeerd te worden in retractie. Het kind kan dan bijvoorbeeld vrijuit rondkijken terwijl het loopt. De armen kunnen meer functioneel aangewend worden tijdens lopen in plaats van het noodzakelijkerwijs in vleugelpositie fixeren.

Het kind heeft aanvankelijk problemen met het handhaven van het evenwicht. Het loopt dan breedsporig, brengt gewicht met name zijwaarts over en laat een Trendelenburg gang zien. Bij een toe-

nemend niveau van houdingsregulatie verbetert het vermogen om het evenwicht te bewaren tijdens ongesteund lopen. Het gangspoor versmalt, het kind wordt beter in staat om de belaste heup te stabiliseren en de heupen worden meer selectief gebogen. Het gewicht wordt dan ook meer voorwaarts overgebracht in plaats van zijwaarts, de knieën kunnen dynamisch belast worden in een lichte flexie in plaats van in een statisch gefixeerde positie en in de voeten vindt meer en meer gecontroleerde afwikkeling plaats. Bij voortgaande ontwikkeling zal de loopafstand toenemen en wordt het lopen meer functioneel. Het kind zal van looprichting kunnen veranderen zonder te gaan zitten of te steunen. Uiteindelijk ontstaan loopvormen zoals hardlopen, hinkelen, achteruitlopen en dergelijke, die buiten het kader van deze test vallen.

### **Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel**

Het niveau van houdingsregulatie tijdens lopen zonder steun is af te lezen aan de mate van functionaliteit van het lopen als geheel, maar is ook meer lokaal waarneembaar aan de motoriek van het hoofd en de schoudergordel, de positie van de armen, de bewegingsdissociatie in de romp, de stabiliteit van de heupen en de knieën, de wijze van gewicht verplaatsen en de houding en beweging van voet en enkel. Het niveau van houdingsregulatie is adequaat vast te leggen door het registreren van de afstand die het kind ongesteund kan afleggen, door het beoordelen of het kind al dan niet van looprichting kan veranderen, door vastleggen of het kind al dan niet met romprotatie loopt en door het scoren van de motoriek van de knieën tijdens de standfase.

Met name het scoren van het al dan niet aanwezig zijn van romprotatie tijdens ongesteund lopen is niet makkelijk, terwijl het ontstaan ervan een belangrijke indicatie is voor de ontwikkeling van evenwicht en functionaliteit tijdens lopen. Een kind loopt met romprotatie wanneer de schouder- en bekkengordel ten opzichte van elkaar duidelijk roteren. Dit roteren moet dan ook tijdens een groot deel van het lopen waarneembaar zijn. Het moet niet zo zijn dat een observator moet zoeken naar momenten van rotatie, dan scoort dit onderdeel simpelweg negatief. Aan het lopen van niet-gehandicapte kinderen is het al dan niet aanwezig zijn van romprotatie immers duidelijk te onderkennen. Als hulpmiddel kan gelden dat het ontstaan van romprotatie vaak samen gaat met de ontwikkeling van smal-sporig lopen, met het voorwaarts overbrengen van het lichaamsgewicht, met het meer selectief buigen van de heup van het been dat naar voren wordt bewogen en met meer selectief belasten van de heup van het standbeen.

Zoals eerder vermeld is er tevens voor gekozen om het niveau van houdingsregulatie te registreren van het tijdens de standfase belaste



kniegewricht. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen statisch stabiliseren in een min of meer gestrekte gewrichtspositie en een dynamische wijze van stabiliseren in een functionele positie van het gewricht voor wat betreft flexie en extensie. Dit laatste niveau van stabiliseren laat uiteindelijk het te scoren bewegen in het gewricht toe. Statisch dan wel dynamisch stabiliseren kan worden toegekend wanneer dit tijdens lopen overwegend wordt waargenomen. Het ongesteund lopen is uit te lokken door het kind in stand op de ondergrond te plaatsen en het buiten bereik een stimulus aan te bieden. De stimulus moet zodanig zijn dat het kind er zich naar toe wil verplaatsen, de positie van de stimulus is zodanig dat het kind zich zal moeten verplaatsen om de stimulus te bereiken. De proefleider moet het kind de gelegenheid geven om de staande positie over te nemen, eventueel kan als startpositie een gesteunde stand dienen bijvoorbeeld voor een tafel of een door de proefleider gesteunde staande houding. Zo nodig kan de proefleider het lopen passief aanbieden via bijvoorbeeld het bekken of de armen. Het uiteindelijk te scoren motorische gedrag dient het kind zelfstandig te verzorgen.

### **Nota bene**

De proefleider dient zich te realiseren dat het looppatroon van het kind beïnvloed wordt wanneer het een stimulus in de handen mee draagt. Zo zal het tweehandig dragen van een bal van invloed zijn op de romprotatie van het kind tijdens lopen.

Bij niveau 1 en 2 geldt dat het aantal gemaakte stappen van doorslaggevende betekenis is. Als één stap wordt het voorwaarts verplaatsen van één been aangemerkt. Het vervolgens voorwaarts verplaatsen van het hetero-laterale been geldt als een volgende stap.

### **Camerapositie**

De camera staat in een hoek van 90° ten opzichte van de looprichting van het kind. Het lopen van het kind wordt van schuin voor, van opzij en van schuin achter vrijwel horizontaal gefilmd.

## Niveau-indeling

### **Uitvoering**

Het kind wordt in stand op een horizontaal oppervlak neergezet en wordt gestimuleerd om zonder steun te lopen.

### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind loopt minimaal 3 stappen zonder ondersteuning.
2. Het kind loopt minimaal 7 stappen zonder ondersteuning.
3. Het kind loopt minimaal 7 stappen zonder ondersteuning en loopt heen en weer. Er is vrijwel geen romprotatie waarneembaar. Tijdens de standfase wordt de positie van de knieën overwegend statisch gestabiliseerd.
4. Het kind loopt minimaal 7 stappen zonder ondersteuning en loopt heen en weer. Er is ofwel duidelijk romprotatie waarneembaar, ofwel wordt tijdens de standfase de positie van de knieën overwegend dynamisch gestabiliseerd.
5. Het kind loopt minimaal 7 stappen zonder ondersteuning en loopt heen en weer. Er is duidelijk romprotatie waarneembaar en tijdens de standfase wordt de positie van de knieën overwegend dynamisch gestabiliseerd.

## Testhandleiding

### **Doel**

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot lopen zonder steun.

### **Uitvoering**

- Uitgangshouding: stand.
- Stimuleer het kind tot ongesteund lopen. 3 stappen, 7 stappen en heen en weer.

### **Stimulatie**

- Bied het staande kind buiten bereik een stimulus aan.
- Beweeg de stimulus buiten bereik van het kind weg.
- Geef indien nodig passief het lopen aan.

### **Cameraspositie**

- Onder een hoek van 90° ten opzichte van de looprichting van het kind. Het lopen van het kind wordt van schuin voor, van opzij en van schuin achter gefilmd.

**Scorehandleiding****Karakteristieke elementen van de niveau-indeling***Afname*

- a. Testonderdeel correct afgenomen.

*Beweging*

- b. Loopt ongesteund.  
 c. Zonder romprotatie.  
 d. Ofwel romprotatie, ofwel dynamisch stabiele knie.  
 e. Zowel romprotatie als dynamisch stabiele knie.

*Houding*

- f. Statisch stabiele knie.

*Afstand*

- g. 3 stappen.  
 h. 7 stappen.  
 i. Heen en weer.

<b>Niveau-omschrijving</b>		<b>Elementen</b>
0.	← →	a.
1.	← →	a,b,g.
2.	← →	a,b,h.
3.	← →	a,b,c,f,i.
4.	← →	a,b,d,i.
5.	← →	a,b,e,i.

## 6.15 Houdingsregulatie tijdens gaan staan zonder steun

### Doel en methode

Het doel van dit testonderdeel is het registreren van het niveau waarop het kind in staat is tot gaan staan zonder steun. Daartoe wordt het kind vanuit zit op een horizontale ondergrond gestimuleerd om te gaan staan.

### Motorische ontwikkeling in relatie tot houdingsregulatie

In geval van een onvoldoende niveau van houdingsregulatie is het kind met het syndroom van Down in eerste instantie niet in staat om zonder steun op te staan. De aanvang van deze ontwikkeling in het kader van dit testonderdeel kan tweeledig zijn. De gemeenschappelijke karakteristiek voor dit eerste niveau van motorisch handelen is dat de uitgevoerde bewegingspatronen symmetrisch zijn. Enerzijds wordt waargenomen dat een kind symmetrisch vanuit zit via handen-knieënstand naar handen-voetenstand gaat. Romprotatie en rompverlenging zijn niet waarneembaar. Het brengt het lichaamsgewicht boven de voeten door de handen schuivend over de grond naar de voeten toe te verplaatsen. Vervolgens staat het op door het gelijktijdig strekken van de rug en de benen. Anderzijds wordt waargenomen dat een kind in zit de voeten op de grond plaatst en zo tot een symmetrische hurkzit komt. Vervolgens gaat het al dan niet met ondersteuning van de handen symmetrisch staan door beide benen gelijktijdig te strekken. Ook hierbij is enkel symmetrische rompmotoriek waar te nemen.

Het motorisch gedrag wordt minder symmetrisch wanneer het kind bijvoorbeeld vanuit zit via zijzit naar handen-knieënstand gaat of vanuit handen-knieënstand de voeten om de beurt op de grond plaatst om naar handen-voetenstand te gaan. Hiervoor wordt gewicht overgebracht naar lateraal, en is een beter ontwikkeld niveau van evenwicht en van stabiliteit noodzakelijk. Wanneer zich het niveau van houdingsregulatie verder verbetert staat het kind symmetrisch op vanuit handen-voetenstand maar is het niet noodzakelijk om eerst de handen naar de voeten te verplaatsen om te gaan staan. Indicatie voor toenemende rompmotorische mogelijkheden van het naar handen-knieënstand, handen-voetenstand of hurkzit gaan is het feit dat in het bewegingspatroon romprotatie en/of rompverlenging zijn waar te nemen.

Vervolgens zal het kind bij het uiteindelijke 'gaan staan' gebruik maken van de 'schuttershouding'. De schuttershouding is die houding waarbij het kind met een overwegend verticaal gehouden romp op een knie en op een voor het lichaam geplaatste voet staat. Ondersteuning met een hand op de grond of met een of twee handen op het

been waarmee uitgestapt is vergemakkelijkt in eerste instantie het bewaren van het evenwicht tijdens opstaan. Een functioneel niveau van houdingsregulatie is bereikt wanneer het kind opstaat via schuttershouding en arm ondersteuning hierbij niet meer noodzakelijk is.

### **Toelichting op de afname en waardering van het testonderdeel**

Het niveau van houdingsregulatie tijdens gaan staan zonder steun valt op te maken uit de mate van symmetrie van het bewegingspatronen om vanuit zit naar handen-voetenstand of hurkzit te gaan. Verder wordt geregistreerd of al dan niet gebruik gemaakt wordt van de schuttershouding tijdens opstaan en wordt de mate van ondersteuning van de beweging met de armen vastgelegd.

Voor wat betreft dit testonderdeel is het van belang om te bepalen of het kind al dan niet symmetrisch vanuit zit naar handen-voetenstand of naar hurkzit gaat. Van doorslaggevende betekenis hierbij is het al dan niet waarnemen van romprotatie en/of verlenging. Door de rotatie en/of de verlenging komt het kind met de romp buiten het steunvlak en geeft hiermee blijk van rompdissociatie. Het laat bijvoorbeeld zijzit zien wanneer het vanuit zit naar handen-knieënstand gaat of plaats de voeten beurtelings naar voren wanneer het vanuit handen-knieënstand naar handen-voetenstand of hurkzit gaat.

Zodra het kind met duidelijke romprotatie en/of verlenging naar handen-voetenstand of hurkzit gaat is het van belang om te bepalen op welke wijze het kind vervolgens door gaat naar stand. Wanneer het hierbij gebruik maakt van de schuttershouding duidt dit op een toenemend vermogen tot houdingsdissociatie en tot een toenemend vermogen tot bewaren van het evenwicht. Tijdens het uiteindelijke opstaan via schuttershouding moet waargenomen worden of het kind al dan niet de beweging ondersteunt met de handen. Een functioneel niveau van houdingsregulatie is bereikt wanneer het kind tot stand komt via schuttershouding zonder daarbij gebruik te maken van ondersteuning van de handen.

De motorische vaardigheid kan worden uitgelokt door boven het op de grond zittende kind juist buiten bereik van omhoog reikende armen een stimulus aan te bieden. Het kind dat vanuit buikligging gaat staan zonder zit als doorgangshouding te laten zien dient gecorrigeerd te worden evenals het kind dat de beweging vanuit 'hiezit' aanvangt. Wanneer het kind daadwerkelijk verticaliseert wordt de stimulus evenredig omhoog bewogen door de proefleider. De stimulus dient interesse op te wekken bij het kind, het kind moet het willen pakken. Indien nodig kan het gewenste motorische gedrag bijvoorbeeld via de handen of via de schouders aan het kind door de proefleider worden aangegeven. Bij wat oudere kinderen kan de beweging worden voorgedaan door de proefleider of van verbale begeleiding worden voorzien. Enkel zelfstandig uitgevoerd motorisch gedrag

wordt gewaardeerd. Wanneer het kind gaat staan met een stimulus in de handen dan zal dit van invloed zijn op de wijze van opstaan. Het kind dient een staande positie met een overwegend verticale romp-positie te bereiken.

**Nota bene**

Het is belangrijk om het begrip 'schuttershouding' nader te definiëren. De schuttershouding is die houding waarbij het kind met een overwegend verticaal gehouden romp op een knie en op een voor of naast het lichaam geplaatste voet staat. Kenmerkend voor de schuttershouding is een min of meer verticale romp. Een of beide handen kunnen ter ondersteuning op de grond of op de benen geplaatst worden. Wanneer de beide ondersteunende handen op de grond zijn geplaatst wordt de romphouding al snel meer horizontaal en ontstaat feitelijk een kruiphouding die ook als zodanig gewaardeerd dient te worden.

**Camerapositie**

De camera staat schuin achter het kind en filmt vrijwel horizontaal onder een hoek van 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

## **Niveau-indeling**

### **Uitvoering**

Het kind wordt in zit neergezet op een horizontaal oppervlak en wordt gestimuleerd om te gaan staan.

### **Schaal**

0. Het testonderdeel is correct afgenomen, het kind vertoont echter geen motorisch gedrag dat omschreven staat in een van onderstaande niveau-omschrijvingen.
1. Het kind komt symmetrisch tot handen-voetenstand of hurkzit. Romprotatie en/of rompverlenging zijn niet of nauwelijks waarneembaar. Het kind komt vervolgens tot stand door overwegend symmetrisch de benen te strekken.
2. Het kind gaat met duidelijke romprotatie en/of rompverlenging vanuit zit naar handen-voetenstand of hurkzit. Het kind komt vervolgens tot stand door overwegend symmetrisch de benen te strekken.
3. Het kind komt tot stand via schuttershouding met ondersteuning van de handen.
4. Het kind komt tot stand via schuttershouding zonder ondersteuning van de handen.



### Testhandleiding

**Doel**

- Registratie van het niveau waarop het kind in staat is tot gaan staan zonder steun.

**Uitvoering**

- Uitgangshouding: zit op de ondergrond.
- Stimuleer het kind om te gaan staan.

**Stimulatie**

- Bied de stimulus juist buiten bereik boven het kind aan.
- Beweeg de stimulus buiten bereik omhoog, evenredig met het gaan staan van het kind.
- Geef indien nodig passief het gaan staan aan of doe het voor.

**Camerapositie**

- Schuin achter het kind onder een hoek van 45° ten opzichte van het sagittale vlak.

**Scorehandleiding**

<b>Karakteristieke elementen van de niveau-indeling</b>		
<i>Afname</i>		
a. Testonderdeel correct afgenomen.		
<i>Beweging</i>		
b. Gaat staan.		
c. Zonder romprotatie en -verlenging.		
d. Symmetrisch strekken van benen.		
e. Duidelijk romprotatie en/of -verlenging.		
<i>Houding</i>		
f. handen/voetenstand of hurkzit.		
g. Schuttershouding.		
h. Met handensteun.		
i. Zonder handensteun.		
<b>Niveau-omschrijving</b>		<b>Elementen</b>
0.	← →	a.
1.	← →	a,b,c,d,f.
2.	← →	a,b,d,e,f.
3.	← →	a,b,g,h.
4.	← →	a,b,g,i.



# **Bijlage 2**

Fysiotherapie voor jonge kinderen met het syndroom van Down  
Een therapeutisch kader



# Inhoud

bladzijde:

- 1 Inleiding**
- 2 Motorische stoornissen en beperkingen**
- 3 Fysiotherapeutische behandeling**
- 4 Ouderparticipatie**
- 5 Fysiotherapeutisch behandelingskader**
  - 5.1 Fase 1. Motorisch gedrag in buikligging
  - 5.2 Fase 2. Motorisch gedrag in rugligging
  - 5.3 Fase 3. Motorisch gedrag tijdens omrollen
  - 5.4 Fase 4. Motorisch gedrag in de zithouding
  - 5.5 Fase 5. Motorisch gedrag tijdens voortbewegen over de grond
  - 5.6 Fase 6. Motorisch gedrag tijdens houdingsveranderingen rondom de zithouding
  - 5.7 Fase 7. Motorisch gedrag tijdens staan
  - 5.8 Fase 8. Motorisch gedrag tijdens gaan staan
  - 5.9 Fase 9. Motorisch gedrag tijdens lopen
- 6 Overdracht aan ouders**
  - 6.1 Overdrachten met betrekking tot buikligging
  - 6.2 Overdrachten met betrekking tot rugligging
  - 6.3 Overdrachten met betrekking tot omrollen
  - 6.4 Overdrachten met betrekking tot zitten
  - 6.5 Overdrachten met betrekking tot voortbewegen over de grond
  - 6.6 Overdrachten met betrekking tot houdingsveranderingen rondom de zithouding
  - 6.7 Overdrachten met betrekking tot staan
  - 6.8 Overdrachten met betrekking tot gaan staan
  - 6.9 Overdrachten met betrekking tot lopen



# 1 Inleiding

Het therapeutisch kader 'Fysiotherapie voor jonge kinderen met het syndroom van Down' biedt de kinderfysiotherapeut een kader voor de oefentherapeutische behandeling van jonge kinderen met het syndroom van Down in de ontwikkelingsperiode van basis-motorische vaardigheden. Het kader is gebaseerd op het theoretisch construct 'Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie' van kinderen met het syndroom van Down en zet in hoofdlijnen de motorische beperkingen, de behandelingsdoelstellingen en de mogelijkheden van oefentherapie en ouderparticipatie uiteen. Het behandelingskader is geen alles omvattend programma. De gedachte achter dit kader is om de behandelend kinderfysiotherapeut inzicht te verschaffen in het proces dat leidt tot het ontstaan van het specifieke motorische gedrag van kinderen met het syndroom van Down en in de mogelijkheden om door middel van probleemgerichte oefentherapie dit ontwikkelingsproces te vormen. Individuele aanscherping van het kader aan het individuele kind is noodzakelijk en ligt in handen van de kinderfysiotherapeut.

Omdat het hier de oefentherapeutisch behandeling betreft van jonge kinderen met een verstandelijke beperking worden behandelingsdoelstellingen op motorisch gebied gerelateerd aan functionaliteit. Bij voorkeur worden betekenisvolle situaties aangeboden die aansluiten bij de belevingswereld van het kind waardoor gewenst motorisch gedrag in een voor zichzelf sprekende context wordt gestimuleerd. Met het oog op generalisatie van effecten lijkt ouderparticipatie het geëigende middel. Aan de hand van dit kader kunnen kinderen met het syndroom van Down kinderfysiotherapeutisch behandeld en begeleid worden tijdens de periode van ontwikkeling van basis-motorische vaardigheden.





## 2 Motorische stoornissen en beperkingen

De normale motorische ontwikkeling is onder te verdelen in een viertal stadia, te weten het stadium van reflexieve bewegingen (prenataal en eerste levensjaar), het stadium van rudimentaire bewegingen of basis-motorische vaardigheden (eerste twee levensjaren), het stadium van fundamentele bewegingen (tweede tot zevende jaar) en het stadium van de gespecialiseerde bewegingen (vanaf het tiende jaar). Met het stadium van de basis-motorische vaardigheden vangt de ontwikkeling van de willekeurige motoriek aan. Basis-motorische vaardigheden leggen het fundament voor de ontwikkeling van het opvolgende stadium van de fundamentele bewegingen. Motorische interventie dient bij voorkeur tijdens dit stadium plaats te vinden.

In het stadium van de ontwikkeling van de basis-motorische vaardigheden zijn een negental functionele ontwikkelingsfasen te onderscheiden, te weten de ontwikkeling van motoriek in buikligging, van motoriek in rugligging, van omrollen, van zitten, van voortbewegen over de grond, van motiliteit rondom de zithouding en van staan, gaan staan en lopen. Voor het merendeel van de kinderen met het syndroom van Down is dit motorisch gedrag dat in de eerste drie tot vier levensjaren tot ontwikkeling komt.

De motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down wordt in negatieve zin beïnvloed door een verlaagde houdings-tonus, door insufficiëntie van stabiliserende co-contracties van gewrichten, door een gebrekkige proprioceptieve feed-back over houding en beweging, door inadequate evenwichtsreacties en door een vergrote gewrichtsmobiliteit. Samengevat: er doen zich stoornissen voor in het systeem dat de houding reguleert (zie tabel 1).

Functioneel gesproken manifesteren deze stoornissen in houdingsregulatie zich met name op die momenten in de motorische ontwikkeling dat het kind zich houdings- en bewegingspatronen eigen maakt waarbij de zwaartekracht moet worden overwonnen; het kind verticaaliseert.

Primair	- verlaagde houdingstonus
Secundair	- insufficiëntie van co-contracties - insufficiëntie van evenwichtsreacties - verminderde proprioceptie - vergrote gewrichtsmobiliteit
Gevolgen	- problemen met het innemen en handhaven van posities tijdens houding en beweging - onvoldoende ontwikkeling van kwalitatieve aspecten van motoriek - onvoldoende doelmatige motoriek

*Tabel 1 Stoornissen in het systeem van houdingsregulatie*

Karakteristiek voor het verloop van de motorische ontwikkeling van kinderen met het syndroom van Down is het aanvankelijke onvermogen en het toenemende, maar desondanks insufficiënte vermogen tot stabiliseren van houding. Het kind wil echter bewegen en ontwikkelt voor dat moment adequate compensatie mechanismen in het motorische gedrag. Hierdoor ontstaan bijvoorbeeld symmetrische houdings- en bewegingspatronen. Hierin doet zich een beperkte ontwikkeling voor in de richting van asymmetrie. Uiteindelijk ontstaan eigensoortige mogelijkheden tot dissociatie, tot evenwicht, tot variabiliteit en tot motiliteit.

Achtereenvolgend heeft het kind in eerste instantie problemen met het innemen van houdingen, bij een toenemend niveau van houdingsregulatie kan een houding ingenomen worden maar niet worden gestabiliseerd. Vervolgens wordt het voor het kind mogelijk de ingenomen houding te stabiliseren maar is het slechts in beperkte mate mogelijk om hierin te gaan bewegen. De ontwikkeling van bewegingsdissociatie in de ingenomen houding is in functionele zin onvoldoende mogelijk, aspecten van bewegen, zoals bijvoorbeeld romprotatie en -verlenging, en daarmee het vermogen om het evenwicht te bewaren, komen onvoldoende tot ontwikkeling.

### 3 Fysiotherapeutische behandeling

De specifieke fysiotherapeutische behandeling tijdens het stadium van basis-motorische vaardigheden wordt besproken aan de hand van de negen boven genoemde functionele fases. Met betrekking tot elke fase worden onderstaande zeven items besproken.

- algemeen motorisch beeld
- specifieke motorische problematiek
- compensatie motoriek
- consequenties voor de motorische ontwikkeling
- doelstelling van de behandeling
- oefentherapie
- overdracht aan ouders

Om probleemgericht fysiotherapeutisch te kunnen handelen is het belangrijk om kennis te hebben van de specifieke motorische problematiek van het kind met het syndroom van Down. Ook is het van belang om de problematiek in een ontwikkelingskader te plaatsen en de invloed te onderkennen op de motorische ontwikkeling als geheel. Daarom wordt per fase het algemeen motorisch beeld van het kind met het syndroom van Down gekarakteriseerd en wordt puntsgewijs de specifieke houdingsregulatieproblematiek en de door het kind gehanteerde compensatiemotoriek beschreven. Vervolgens wordt ingegaan op de mogelijke consequenties hiervan voor het verloop van de ontwikkeling van de periode van basis-motorische vaardigheden. Naar aanleiding van het geschetste specifieke motorische profiel wordt op hoofdlijnen een probleem-specifieke motorische interventie geformuleerd. De motoriek van kinderen zal in wisselende mate beïnvloed worden door de houdingsregulatie problematiek. Niet elk geschetst probleem komt voor bij ieder kind. Afhankelijk van de mate van houdingsregulatie problematiek bij het individuele kind zullen zich in functionele zin onderlinge verschillen voordoen voor wat betreft de motorische mogelijkheden. In beknopte vorm wordt aangegeven hoe de specifieke fysiotherapeutische behandeling gestalte gegeven kan worden en op welke wijze ouders kunnen participeren in de behandeling. De uitvoering van de behandeling wordt niet uitputtend beschreven. Elk kind ontwikkelt zich anders, de behandelend kinderfysiotherapeut geeft algemene doelstellingen individueel-specifiek vorm. Algemeen gesproken zal een behandeling er op gericht zijn om in elke motorische ontwikkelingsfase de stabiliteit rond gewrichten te verbeteren, waardoor een kind in staat wordt gesteld om een houding in te nemen. Aanvankelijk zal dit symmetrisch en zo nodig met ondersteuning gebeuren maar bij een toenemend vermogen tot houdingsregulatie wordt toegewerkt naar asymmetrische houdingen en wordt ondersteuning geleidelijk verminderd. In toenemende mate wordt zo

beroep gedaan op de functionaliteit van het systeem van houdingsregulatie. Uiteindelijk wordt bewegingsdissociatie gefaciliteerd in asymmetrische uitgangsposities, wordt gewerkt aan het verbeteren van het niveau van de houdingsreacties en wordt bewegingsvariatie gestimuleerd. De toenemende houdingstonus van het kind met het syndroom van Down houdt in dat de door interventie gecorrigeerde houdings- en bewegingspatronen op den duur een betere fundering krijgen om voor het bewegen behouden te blijven.

Zoals aangegeven bestaat het behandelingskader uit oefen therapie. Per definitie verlangt dit een actieve deelname van het kind. Omdat het hier om de fysiotherapeutische behandeling gaat van een hele specifieke cliëntengroep, namelijk jonge kinderen met een verstandelijke beperking, is het van belang om met het therapieaanbod aan te sluiten bij de beleving van de kinderen. Kinderen behoren te worden uitgedaagd door de aangeboden bewegingssituaties, moeten er iets in herkennen en aan beleven. Bewegingssituaties moeten veiligheid bieden. Oefen therapie dient daarom goed gedoseerd te worden aangeboden maar toch ook zoveel uitdaging te bevatten dat kinderen bereid zijn om de grenzen van hun motorische mogelijkheden te verkennen en om daar nieuwe elementen aan toe te voegen. Bewegingssituaties moeten duidelijk en herkenbaar zijn, ze dienen te worden ontleend aan dagelijkse functionaliteit. Een bewegingsvraag moet als vanzelfsprekend appèl doen op een motorisch antwoord.

## 4 Ouderparticipatie

In dit fysiotherapeutisch kader worden ouderinstructie en -participatie als wezenlijke onderdelen van de behandeling gezien. Kwaliteit en functionaliteit van motoriek zijn alleen dan beïnvloedbaar als ouders correcties integraal toepassen tijdens de omgang met hun kind. Fysiotherapeutische behandelingsdoelstellingen dienen daartoe te worden geïntegreerd binnen de activiteiten van het dagelijkse leven. De motorische ontwikkeling vraagt immers tijd, het aanleren en eigen maken van motorische vaardigheden vraagt om oefening en herhaling.

Een kinderfysiotherapeut dient echter stil te staan bij de positie die ingenomen gaat worden in een gezin met een jong kind met het syndroom van Down. Dit gezin, waar een gehandicapt kind geboren is, kan in onzekerheid verkeren omdat gewone en vanzelfsprekende omgangspatronen niet op lijken te gaan. Een van buiten aangeboden handelingsprogramma kan dan als een uitkomst worden gezien, de mogelijkheid bestaat dat de behandelaar met zijn therapieprogramma de dagelijkse gang van zaken in het gezin bepaalt. Het gezin echter is eerstverantwoordelijke voor wat betreft de opvoeding en de gezinscultuur en behoort die positie ook in deze situatie te behouden. De kinderfysiotherapeut heeft als taak om met specifiek motorische (sub)doelstellingen de totaaldoelstelling van ouders te ondersteunen. Ouders dienen te bepalen op welke wijze hulpverlening gestalte gegeven wordt, fysiotherapie is een verbijzondering van doelstellingen van ouders.

Het is waarschijnlijk dat een hogere mate van ouderparticipatie leidt tot betere behandelingsresultaten. Het is dan ook de taak van de behandelaar om dit te stimuleren, maar ook om dit in goed overleg met ouders te doseren. In dit verband is het zinvol om het inzicht van ouders te vergroten door hen goed te informeren over de motorische problematiek van hun kind, over de doelstellingen en de werkwijze van de interventie en over het belang van hun actieve participatie hierin. Verder is het belangrijk om gedegen aandacht te besteden aan de overdracht van vaardigheden. In het kader van deze behandeling wordt het faciliteren van gewenste motoriek tijdens de behandeling door de kinderfysiotherapeut gedemonstreerd en wordt aan ouders de gelegenheid gegeven om dit tijdens de zitting onder supervisie te oefenen. Een beknopte omschrijving hiervan gaat op papier mee naar huis, in opvolgende behandelingen wordt hierop teruggekomen. Ouders wordt dan gevraagd hun vaardigheid te demonstreren, de kinderfysiotherapeut geeft feed-back. Het is van belang om de hoeveelheid informatie die per zitting gegeven wordt te beperken. Om schriftelijke overdracht door de kinderfysiotherapeut aan ouders te

ondersteunen zijn 40 standaard overdrachten aan het therapeutisch kader toegevoegd.

Hoewel het ondersteunen van een behandeling door ouders altijd tijd en gerichte aandacht vraagt dient participatie zo weinig mogelijk belastend te zijn en behoort ze zo min mogelijk inbreuk te doen op het gezinsleven. Naarmate participatie door ouders als meer belastend wordt ervaren is het waarschijnlijk dat de frequentie ervan afneemt. Elk gezin kent hierin zijn eigen optimum. Een praktische, maar tevens functioneel gerichte modus is het nastreven van integratie van vaardigheden binnen de dagelijkse omgang van ouders met het kind. Integratie kan worden bereikt door bijvoorbeeld tijdens de behandeling spel- en verzorgingssituaties na te bootsen en door periodiek aan huis te behandelen. Ouders kan geleerd worden op welke wijze tijdens A.D.L.-situaties gericht motoriek gestimuleerd kan worden zonder dat dit extra tijd kost en zonder dat de zorgintentie van ouders wordt aantast. Meedenken van ouders hierover wordt aangemoedigd.

# 5 Fysiotherapeutisch behandelingskader

## 5.1 Fase 1. Motorisch gedrag in buikligging

### Algemeen motorisch beeld

- Er bestaan problemen met de ontwikkeling van houding en beweging tegen de zwaartekracht in.
- Dit leidt tot een overwegend vlakke buikligging met bij voorkeur veel symmetrische ondersteuning. Dit is in negatieve zin van invloed op de ontwikkeling van een adequate symmetrische extensie van hoofd, romp en ledematen.
- De hang naar symmetrische ondersteuning en het gebrek aan extensie ontwikkeling interfereert met het ontstaan van gedissocieerd bewegen in buikligging. Kenmerkend voor het motorische gedrag in deze uitgangshouding is het statische karakter, het kind oogt passief en hypotoon.

### Specifieke motorische problematiek

- Het hoofd ligt passief gesteund op de ondergrond. Het kind kent problemen met heffen en daarmee ook met omdraaien van het hoofd.
- Het positioneren van het hoofd in een opgerichte houding geeft problemen door een gebrek aan stabiliteit.
- Wanneer een opgerichte hoofdhouding kan worden ingenomen, is dit aanvankelijk alleen symmetrisch mogelijk.
- Het functioneel stabiliseren van de positie van het hoofd (rondkijken) komt moeizaam tot ontwikkeling, evenals het adequaat reageren op houdingsveranderingen met houdingsreacties.
- De armen liggen passief en gebogen, door de ondergrond gesteund naast het lichaam.
- De ontwikkeling van het heffen, strekken en voorwaarts uitreiken met beide armen verloopt moeizaam door een gebrek aan stabiliteit van de schoudergordel.
- Er bestaan problemen met de ontwikkeling van steunnemen op de ellebogen en op de handen door een gebrek aan stabiliteit van de schoudergordel en een onvoldoende ontwikkeling van rompextensie.
- Wanneer het kind in staat is tot steunen op ellebogen of op handen gebeurt dit symmetrisch. Lateraal gewicht overbrengen naar één arm en vervolgens uitreiken met de hetero-laterale arm is problematisch. Dit wordt pas mogelijk wanneer zich voldoende stabiliteit heeft ontwikkeld in de schouder waarop gesteund wordt en wanneer het vermogen tot extenderen en roteren van de romp is toegenomen.



- Handmotoriek en spel komen onvoldoende tot ontwikkeling.
- Het vermogen tot strekken van de romp en de heupen komt onvoldoende tot ontwikkeling. Er bestaan problemen met het heffen van de thorax en het bekken van de ondergrond.
- Het kind heeft moeite met het stabiliseren van de romp in een geëxtendeerde positie, bijvoorbeeld tijdens het heffen van hoofd, armen en benen.
- Het gebrek aan rompstabiliteit leidt tot onvoldoende ontwikkeling van romprotaties en van evenwicht in buikligging. Tevens heeft dit zijn weerslag op de ontwikkeling van armmotoriek in buikligging.

### **Compensatie motoriek**

- Het gebrek aan stabiliteit in hoofd, romp, schoudergordel en heupen wordt opgevangen door gebruik te maken van ondersteuning door de ondergrond.
- Het probleem met stabiliseren van de positie van het hoofd wordt opgevangen door het hoofd ter ondersteuning in de nek te leggen.
- Het gebrek aan stabiliteit rond de schoudergordel en in de romp wordt gecompenseerd door symmetrisch steunnemen op de armen en een symmetrische rompositie.

### **Consequenties voor de motorische ontwikkeling**

- De gebrekkige ontwikkeling van houdingsregulatie en daarmee van bewegingsdissociatie van het hoofd is van invloed op de ontwikkeling van deze functies in meer verticale posities.
- De insufficiënte ontwikkeling van houdingsregulatie rond de schoudergordel heeft gevolgen voor de ontwikkeling van het voortbewegen over de grond (kruipen, 'tjijgeren'). Tevens wordt de ontwikkeling van het tot zit komen beïnvloed, evenals handmotoriek in rugligging, tijdens zitten en tijdens staan.
- Het gebrek aan houdingsregulatie van het hoofd en de problemen met uitreiken beïnvloeden de ontwikkeling van ruimtelijke oriëntatie, spel en spelontwikkeling en handfunctie ontwikkeling.
- De ondoelmatige extensie ontwikkeling van de romp en de heupen beïnvloedt de strekking en stabiliteit in meer verticale posities, bijvoorbeeld in zit en tijdens gaan en staan.
- De insufficiënte ontwikkeling van romprotatie en van evenwicht in buikligging is van invloed op de ontwikkeling van dissociatie mogelijkheden van de romp in meer verticale posities, bijvoorbeeld in zit en in stand.
- Het ontstaan van compensatoire bewegingsstrategieën doorkruist de ontwikkeling van normale en meer functionele bewegingspatronen.

## **Doelstelling van de behandeling**

- Het ontwikkelen van een functioneel niveau van houdingsregulatie van het hoofd. De positie van het hoofd dient functioneel gestabiliseerd te kunnen worden. Het kind kan dan adequaat reageren op houdingsveranderingen en kan rondkijken.
- Het ontwikkelen van voldoende strekking in de romp, over de heupen en in de ledematen.
- Het ontwikkelen van een zodanige rompstabiliteit dat zich rompmotoriek kan ontwikkelen en dat functioneel bewogen kan worden met het hoofd en de ledematen.
- Het ontwikkelen van een afdoende niveau aan stabiliteit van de schoudergordel zodat uitreiken met de armen mogelijk wordt en handfunctie- en spelontwikkeling kan plaatsvinden.

## **Oefentherapie**

Uitgangshouding: buikligging, bijvoorbeeld op mat of kantelplank.

- Faciliteren van het oprichten van het hoofd. Oefenen van stabiliteit, evenwicht en motiliteit van het hoofd ten opzichte van de romp.
- Faciliteren van symmetrisch steunnemen op de ellebogen en op de handen, gewicht overbrengen, uitreiken en pakken, spel.
- Een rolletje onder de borst of een wigkussen vergemakkelijken het stabiliseren van de positie van het hoofd en het uitreiken met de armen.
- Faciliteren van extensie in de romp, de heupen en de ledematen.
- Faciliteren van rompstabiliteit en rompmotoriek (rompverlenging, -verkorting, -rotatie en -evenwicht).
- Roteren met als doel het verbeteren van de houdingsregulatie van het hoofd, rompstabiliteit en rompmotoriek (rompverlenging, -verkorting, -rotatie en -evenwicht).

Uitgangshouding: buikligging met de borst gesteund op beweegbaar oefenmateriaal (rol, been, bobathbal, voetbal, rola). De gelegenheid ontstaat zo om de uitgangshouding te variëren van horizontaal naar meer verticaal en vice versa, en om rotaties in te brengen en evenwichtsreacties uit te lokken.

- Faciliteren van oprichten van het hoofd, oefenen van stabiliteit, evenwicht en motiliteit rond het hoofd.
- Variëren van de mate van steun op de armen, gewicht overbrengen, opvangreacties stimuleren, kruiwagen.
- Uitlokken van uitreiken, pakken en spel.
- Variëren van de mate van rompextensie. Faciliteren van extensie over de heupen en van de ledematen.
- Roteren met als doel houdingsregulatie van het hoofd, rompstabiliteit, -verlenging, -verkorting, -rotatie en -evenwicht.
- Evenwichtsreacties van de romp, voor-, achter-, en zijwaarts.
- Gedoseerd steunnemen op de benen.

### **Overdracht aan ouders**

- Zo nodig goed gesteund dragen.
- Tillen en dragen in buikligging en in zit waarbij afhankelijk van de gegeven steun in wisselende mate het oprichten en stabiliseren van het hoofd en strekking van de romp en de heupen kan worden gestimuleerd.
- Oppakken van het kind waarbij rotaties worden gevraagd waardoor het kind actief het hoofd moet stabiliseren. Essentieel is het wachten op een motorische reactie van het kind
- Gebruik maken van rotaties en volgen van het hoofd tijdens de verzorging. Essentieel is het wachten op een motorische reactie.
- Regelmatig voor buikligging kiezen.
- Uitlokken van de onder 'oefentherapie' genoemde activiteiten tijdens spel en verzorging.
- Advisering over het gebruik van een kinderwagen, wandelwagen, buikzak, wipstoeltje, aankleedkussen, speelgoed en box.

## 5.2 Fase 2. Motorisch gedrag in rugligging

### Algemeen motorisch beeld

- Er bestaan problemen met de ontwikkeling van houding en beweging tegen de zwaartekracht in.
- Er is sprake van een overwegend vlakke rugligging met bij voorkeur veel ondersteuning. Dit is in negatieve zin van invloed op de ontwikkeling van het heffen van het hoofd en de ledematen van de ondergrond en op de ontwikkeling van flexie motoriek en stabiliteit in de romp.
- De hang naar ondersteuning en het gebrek aan flexie ontwikkeling en aan stabiliteit interfereert met het ontstaan van gedissocieerd bewegen in rugligging. Kenmerkend voor het motorische beeld in deze uitgangshouding is het statische karakter, het kind oogt passief en hypotoon.

### Specifieke motorische problematiek.

- Het hoofd ligt overwegend passief gesteund op de ondergrond. Het kind heeft problemen met het heffen van het hoofd.
- Het vermogen tot flecteren en stabiliseren van de romp komt onvoldoende tot ontwikkeling. Dit beïnvloedt in negatieve zin de ontwikkeling van het vermogen tot heffen van het hoofd, achterover kantelen en heffen van het bekken en heffen van de benen.
- Het kind kent problemen met het uitreiken van de armen tegen de zwaartekracht in, en daarmee ook met het in de middenlijn en in de mond bij elkaar brengen van de handen. Bij voorkeur worden de armen ondersteund. De armmotoriek heeft een passief karakter. Centraal hierin staat het gebrek aan stabiliteit van de schoudergordel.
- Er bestaan problemen met het heffen van de benen, en daarmee ook met het bij de handen en de mond brengen van de voeten als gevolg van een gebrek aan stabiliteit van de heupen en van de romp. Ook zijn de flexie mogelijkheden van de romp onvoldoende om, ter ondersteuning van het heffen van de benen, het bekken achterover te kantelen en bekken- en romppositie te stabiliseren. De benen liggen hierdoor overwegend passief en gesteund op de ondergrond.

### Compensatie motoriek

- Uitreiken met de armen wordt ondersteund door de ellebogen op de borst te plaatsen.
- De armen en de benen worden aanvankelijk in het horizontale vlak bewogen en blijven dan ondersteund door de ondergrond.

### **Consequenties voor de motorische ontwikkeling**

- De gebrekkige ontwikkeling van flexiemotoriek van het hoofd, de romp en de heupen is van invloed op de ontwikkeling van de functie van de buikspieren en daarmee op het vermogen om de romp ook in andere houdingen te stabiliseren zoals bijvoorbeeld in buikligging, tijdens zitten of in stand.
- De problemen die bestaan met de ontwikkeling van heffen en uitreiken met de armen en de benen zijn van invloed op de ontwikkeling van handmotoriek, de ontwikkeling van hand/ hand-, hand/mond- en voetenspel en daarmee op de ontwikkeling van het lichaamsschema.
- Er ontstaat onvoldoende ontwikkeling van romprotatie en van rompverlenging onder invloed van de matige ontwikkeling van het uitreiken met de armen. Dit zet zich door in meer verticale houdingen.
- De relatief motorische passiviteit van de benen heeft consequenties voor de beenfunctie in meer verticale posities.
- Het ontstaan van compensatoire bewegingsstrategieën doorkruist de ontwikkeling van normale en meer functionele bewegingspatronen.

### **Doelstelling van de behandeling**

- Het ontwikkelen van het vermogen tot heffen van het hoofd.
- Het ontwikkelen van voldoende flexie in de romp.
- Het ontwikkelen van een zodanige rompstabiliteit dat zich rompmotoriek kan ontwikkelen en dat functioneel bewogen kan worden met het hoofd en de ledematen.
- Het ontwikkelen van voldoende stabiliteit van de schouders zodat uitreiken met de armen en de ontwikkeling van handmotoriek en spel mogelijk wordt.
- Het ontwikkelen van voldoende stabiliteit van de heupen zodat heffen van de benen en handen/voeten spel tot ontwikkeling kan komen.

### **Oefentherapie**

Uitgangshouding: rugligging, bijvoorbeeld op schoot (het hoofd van het kind steunt op de knieën van de behandelaar), rugligging op een mat, kantelplank en dergelijke.

- Het variëren van de uitgangspositie van horizontaal naar meer verticaal en vice versa.
- Het passief stabiliseren van de schoudergordel waardoor voor het kind uitreiken mogelijk wordt en dus de ontwikkeling van hand/ hand- en hand/mond spel, oog/ hand coördinatie en het lichaamsschema.
- Het achterover kantelen van het bekken en het omhoog brengen van de benen in combinatie met passief stabiliseren van de heupen waardoor voetenspel en rompflexie mogelijk wordt.

- Accentueren van de voeten met speelgoed, voetzool stimulatie en dergelijke onder andere ter ontwikkeling van het lichaamsschema en van rompflexie.
- Faciliteren van hoofd- en rompflexie, ondersteuning aan de schouders. Opbouwen vanuit een verticale, gesteunde zittende positie naar een meer horizontale uitgangshouding.
- Het inbrengen van romprotatie waardoor lateraal flexie en rotatie van het hoofd wordt gestimuleerd.
- Het faciliteren van rotaties van het hoofd door het alternerend heffen van de benen van de behandelaar.
- Axiaal tappen onder de voeten en tegen de handen om heup- en schouder stabilisatie te faciliteren.

Andere mogelijke uitgangshoudingen.

- Faciliteren van stabiliteit rond schoudergordel in buikligging tijdens steunnemen op de armen.
- Faciliteren van stabiliteit van de heupen door extensie stimulatie in buikligging en door gewicht nemen in kruiphouding, knieënstand en stand.

### **Overdracht aan ouders**

- Indien nodig goed gesteund dragen.
- Oppakken van het kind terwijl actief rotatie en flexie van het hoofd en van de romp wordt gevraagd.
- Het aanbieden van een ondersteunde geflecteerde rugligging. Het hoofd, de romp en het bekken worden ondersteund in een licht gebogen positie waardoor heffen van het hoofd, de armen en de benen worden gestimuleerd.
- Advisering over het gebruik van een kinderwagen, een wandelwagentje, een autostoeltje en een wipstoeltje.
- Het integreren van de onder 'oefentherapie' genoemde activiteiten tijdens spel en verzorging.

## 5.3 Fase 3. Motorisch gedrag tijdens omrollen

### Algemeen motorisch beeld

- Er wordt aanvankelijk weinig omgerold, het kind oogt passief en hypotoon.
- Tijdens omrollen bestaan er problemen met het heffen van het hoofd, de romp en de ledematen van de ondergrond.
- Er is sprake van een zich onvoldoende ontwikkelende rompmotoriek. Omrollen gebeurt veelal symmetrisch, romprotatie en dissociatie komen vertraagd en ondoelmatig tot ontwikkeling.
- De ontwikkeling van dissociatie tussen het hoofd, de romp en de ledematen verloopt onvoldoende.

### Specifieke motorische problematiek

Omrollen van buik- naar rugligging.

- Aanvankelijk bestaan er problemen met het flecteren en roteren van het hoofd vanuit een opgerichte symmetrische hoofdpositie als aanzet tot omrollen.
- Er bestaat aanvankelijk voorkeur voor een symmetrische armfunctie tijdens aanzetten tot omrollen, de asymmetrische armfunctie ontwikkelt zich onvoldoende. Tevens blijven de armen bij voorkeur gesteund door de ondergrond en de romp.
- De beenactie is aanvankelijk minimaal. Bij voorkeur ontwikkelt de beenmotoriek zich symmetrisch, asymmetrie blijft lang achterwege. De benen worden aanvankelijk niet geheven, bij voorkeur vindt ondersteuning plaats door de ondergrond of door het onderliggende been.
- De rompmotoriek is aanvankelijk onvoldoende om adequaat te kunnen rollen. Rompflexie in buikligging tijdens aanzetten tot rollen, maar met name ook romprotatie komen onvoldoende tot ontwikkeling.

Omrollen van rug- naar buikligging.

- Er bestaan problemen met de ontwikkeling van het heffen van het hoofd tijdens aanzetten tot rollen. Roteren en flecteren vindt plaats met ondersteuning van de ondergrond.
- Heffen en uitreiken van de armen is onvoldoende tijdens aanzetten tot omrollen. Wanneer uitreiken mogelijk is geworden blijven de armen aanvankelijk gesteund door de romp. Er bestaat langdurig voorkeur voor een symmetrische armfunctie.
- Na omrollen naar buikligging is het kind onvoldoende in staat om de armen onder het lichaam uit te halen door een tekort aan rompextensie.
- De beenactie is aanvankelijk minimaal. Wanneer de benen functioneel gaan bijdragen aan het omrollen gebeurt dit in eerste instantie

bij voorkeur symmetrisch. Heffen van de benen geeft aanvankelijk problemen, beenmotoriek vindt dan plaats met ondersteuning van de ondergrond en het onderliggende been.

- De rompmotoriek is aanvankelijk onvoldoende om functioneel te kunnen omrollen. Rompflexie in buikligging en rompextensie in rugligging zijn inadequaat. Romprotatie komt onvoldoende tot ontwikkeling.

### **Compensatie motoriek**

- Een overmatige strekking van het hoofd en de romp wordt gebruikt om de rolbeweging in te zetten, zowel van rug- naar buik- als van buik- naar rugligging.
- De ledematen en het hoofd worden ondersteund door de ondergrond bewogen als compensatie van de problemen die bestaan met heffen tegen de zwaartekracht in.
- Afhankelijk van de individueel-specifieke mate van hypotonie en van individueel-specifieke verdeling van houdingstonus over het lichaam wordt motorisch onvermogen gecompenseerd door deel-functies van rollen te benadrukken waaraan een relatief betere houdingstonus en stabiliteit ten grondslag liggen.

### **Consequenties voor de motorische ontwikkeling**

- De gebrekkige ontwikkeling van rompmotoriek zoals rotatie, flexie en extensie beïnvloedt de ontwikkeling van rompmotoriek in meer verticale uitgangshoudingen. Functioneel leidt dit tot evenwichtsproblemen in bijvoorbeeld zit en stand en tijdens lopen.
- De relatieve passiviteit van de benen heeft zijn weerslag op de ontwikkeling van beenmotoriek in opvolgende stadia van de motorische ontwikkeling.

### **Doelstelling van de behandeling**

- Als algemeen doel geldt het ontwikkelen van een zodanig niveau van houdingsregulatie dat het hoofd, de romp en de ledematen functioneel en gedissocieerd in het omrollen kunnen participeren.
- Het ontwikkelen van een zodanige stabiliteit dat hoofd en ledematen tijdens omrollen geheven kunnen worden en dat asymmetrisch omrollen mogelijk wordt.
- Het ontwikkelen van een functionele en gedissocieerde rompmotoriek.
- Het benadrukken en ontwikkelen van beenmotoriek.

### **Oefentherapie**

- Het faciliteren van gedissocieerd omrollen. Afhankelijk van de deelfunctie die benadrukt dient te worden kan het aangrijpingspunt gevarieerd worden tussen het hoofd, de armen, de romp, het



bekken of de benen of kan gewerkt worden met weerstand tegen deelfuncties van omrollen. Het is belangrijk om de motorische reactie van een kind af te wachten.

- Omrollen kan gefaciliteerd worden met oefenhulpmiddelen zoals bijvoorbeeld een Bobathbal, een kantelplank of een oefenrol.
- Indien nodig kan gewerkt worden met pre-setting. Voordat omgerold wordt kan bijvoorbeeld het hoofd in een geheven positie geplaatst worden om de buikmusculatuur te activeren.

### **Overdracht aan ouders**

- Roteren kan geïntegreerd worden in de dagelijkse verzorging van het kind, tijdens optillen en tijdens spel.
- Rompmotoriek en houdingsregulatie van het hoofd, de romp en de ledematen kunnen tevens gestimuleerd worden in buik- en in rugligging. Zie ook onder motoriek in buik- en rugligging.

## 5.4 Fase 4. Motorisch gedrag in de zithouding

### Algemeen motorisch beeld

- Er bestaan problemen met het handhaven van de zittende positie.
- Het kind zit met een gebogen romp en ondersteunt de houding door steunen met de armen op de benen of op de ondergrond.
- Met de benen wordt een brede zitbasis verzorgd.
- De zithouding heeft aanvankelijk een statisch karakter. Het kind is niet in staat tot spel en tot houdingsveranderingen.

### Specifieke motorische problematiek

- Het vermogen tot stabiliseren van de positie van het hoofd ontwikkelt zich matig. Het kind heeft moeite met het handhaven van de hoofdhouding waardoor roteren, met als doel bijvoorbeeld rondkijken, onvoldoende mogelijk is.
- Er is sprake van een zich matig ontwikkelende rompextensie in zit. Het bekken is aanvankelijk achterover gekanteld, het kind zit sacraal. De rug is gebogen, van een lumbale lordose is geen sprake.
- Het kind ondersteunt de zittende houding door te steunen op de gestrekte armen, de handen worden op de benen of op de ondergrond geplaatst. Zo nodig wordt een hand vrijgemaakt om uit te reiken of te pakken, de andere arm is nodig om de zittende positie in stand te houden. Dat betekent dat beide handen niet beschikbaar zijn om te spelen, het gebrek aan rompextensie is in negatieve zin van invloed op de ontwikkeling van spel en van handmotoriek.
- Het vermogen tot stabiliseren van de schoudergordel en heffen van de armen tegen de zwaartekracht in ontwikkelt zich matig. Dit heeft nadelige gevolgen voor de ontwikkeling van handmotoriek, kruisen van de middenlijn en van spel.
- Het gebrek aan rompextensie en de problemen met uitreiken met de armen hebben consequenties voor de ontwikkeling van rompmotoriek in zit. Het roteren en verlengen van de romp komen onvoldoende tot ontwikkeling, de rompmotoriek wordt daardoor onvoldoende doelmatig. Dit resulteert uiteindelijk in een gebrekkig vermogen tot houdingsregulatie tijdens zitten, de evenwichtsreacties zijn a-functioneel. De volgorde waarin zich evenwicht- en opvangreacties ontwikkelen wijkt af van normaal. Opvangreacties zullen zich relatief eerder ontwikkelen als substituuut voor de insufficiënte evenwichtreacties.
- Het kind heeft hierdoor baat bij een verbreding van de zitbasis en zit bij voorkeur met symmetrisch gespreide benen in kleermakerszit of in spreidzit. De benen liggen vlak en gesteund op de grond, het kind heeft moeite met het opheffen van de benen. Asymmetrische

beenposities worden weinig waargenomen.

- Bovenstaande aspecten leiden tot een statische zithouding. Voor gewicht verplaatsen en het innemen van zijzit is in voorwaardelijke zin het functionele niveau van de rompmotoriek lange tijd insufficiënt.

### **Compensatie motoriek**

- Ter compensatie van het gebrek aan houdingsregulatie van het hoofd wordt dit regelmatig ter ondersteuning van de positie in de nek gelegd.
- Als compensatie van het gebrek aan houdingsregulatie van de romp wordt de zittende houding ondersteund met de armen, worden de benen gespreid gehouden en wordt er door het kind weinig bewogen. Ook kan het kind compenseren door de rug juist star gestrekt te houden.

### **Consequenties voor de motorische ontwikkeling**

- Een belangrijk gevolg van de zich matig ontwikkelende rompmotoriek in zit is het gebrek aan motiliteit wat hierdoor ontstaat. Vanuit zit moet een kind via zijzit naar bijvoorbeeld kruiphouding of buikligging kunnen gaan en vice versa. De asymmetrische vormen van houding en beweging die hiervoor noodzakelijk zijn behoren echter niet tot het bewegingsarsenaal waarover het kind met het syndroom van Down vrijuit kan beschikken omdat hiervoor een goede rompmotoriek noodzakelijk is. Het kind varieert de zittende houding daardoor niet of maakt zich symmetrische en dus compensatoire bewegingspatronen eigen.
- De zithouding is voor de ontwikkeling van handmotorische vaardigheden een belangrijke uitgangshouding. De aangegeven problemen in de ontwikkeling van handmotoriek en van spel doen zich ook al voor in eerdere stadia van de motorische ontwikkeling, komen in zit weer duidelijk naar voren en zullen van invloed zijn op de handfunctie in verdere stadia van de motorische ontwikkeling.
- De gebrekkige ontwikkeling van de rompextensie en van de houdingsregulatie van het hoofd staan eveneens niet op zich zelf, zijn al eerder aangegeven en zullen doorwerken tijdens verder verticaliseren.
- Het ontstaan van compensatoir bewegen interfereert met de ontwikkeling van normale en meer functionele bewegingspatronen.

### **Doelstelling van de behandeling**

- Het ontwikkelen van een functioneel niveau van houdingsregulatie van het hoofd (extensie, rotatie, verlenging en evenwicht).
- Het ontwikkelen van een functioneel niveau van houdingsregulatie van de romp (extensie, rotatie, verlenging en evenwicht).

- Het ontwikkelen van een sufficiënt niveau van stabiliteit van de schoudergordel zodat de ontwikkeling van handmotoriek mogelijk wordt.

### **Oefentherapie**

- Stimulatie van hoofdmotoriek in buik- en rugligging.
- Stimulatie van hoofdmotoriek in zit op stabiele of bewegende ondergrond, eventueel met gesteunde romp. Faciliteren van evenwicht, rotatie, verlenging en een actieve strekking van het hoofd.
- Rompmotoriek ontwikkeling (rotatie, verlenging, extensie, evenwicht, opvang) in buikligging, rugligging en tijdens omrollen.
- Zit op stabiele ondergrond (horizontaal, negatieve wig, brede/ smalle basis). Faciliteren van evenwicht- en opvang reacties, faciliteren (via schouders, bekken of benen) van romprotatie, -verlenging en -extensie (bekken voorover).
- Zit op bewegende ondergrond, benen ongesteund (bal, rol, stoel, blok, been, schommel, etc.). Faciliteren van rompmotoriek (rotatie, verlenging, extensie, evenwicht, opvang).
- Zit achter tafeltje: ondersteuning van de romp en facilitatie van extensie.
- Extensie, verlenging en rotatie van de romp faciliteren met uitreiken.
- Stimuleren van schoudergordelstabiliteit door steunnemen en uitreiken in buikligging.
- Uitreiken in zit met gesteunde romp.
- Zit voor een tafeltje: gesteund uitreiken en pakken/ spel.
- Steunnemen en uitreiken in zit. Combineren met romprotatie.
- Faciliteren van reiken, pakken en spel in verschillende uitgangshoudingen.

### **Overdracht aan ouders**

- Bewust omgaan met de positie van het kind en met steun geven tijdens dragen.
- Advisering over het gebruik van wandelwagen, wipstoel, autostoel, kinderstoel en fietszitje.
- Gebruiken van de zithouding op de grond of op een krukje, bijvoorbeeld tijdens aankleden, wassen en eten geven.
- Uitlokken van onder 'oefentherapie' genoemde activiteiten tijdens spel en verzorging.
- Zie ook onder motoriek in buikligging en rugligging en tijdens omrollen.

## 5.5 Fase 5. Motorisch gedrag tijdens voortbewegen over de grond

### Algemeen motorisch beeld

- Er bestaan problemen met de ontwikkeling van houding en beweging tegen de zwaartekracht in. Het kind heeft moeite met steunnemen op de armen en de benen en met het functioneel strekken van de romp; het zoekt zoveel mogelijk steun.
- Om het gebrek aan stabiliteit te compenseren ontwikkelen zich symmetrische houdings- en bewegingspatronen ('robben', 'billenschuiven', 'hazensprong'). Het kind heeft problemen met gewicht overbrengen naar lateraal, het zich verplaatsen komt moeizaam tot ontwikkeling.

### Specifieke motorische problematiek

- Er bestaan problemen met het stabiliseren van de schouders en van de heupen.
- Het vermogen om ledematen te heffen tegen de zwaartekracht is onvoldoende.
- Vaak stuwen de benen onvoldoende voort.
- De rompmotoriek heeft zich onvoldoende ontwikkeld. Er is een gebrek aan rompextensie, aan romprotatie en -verlenging, aan rompstabiliteit en aan evenwicht.

### Compensatie motoriek

- Het kind zal behoefte krijgen om zich te verplaatsen. Wanneer het zich gaat verplaatsen zal het het gebrek aan extensie, aan stabiliteit en aan voortstuwing compenseren. De manier van voortbewegen die het kind gaat gebruiken zal afhankelijk zijn van de individuele stoornissen in houdingsregulatie en van het ontwikkelingsstadium van het kind.
- Wanneer de nadruk voor wat betreft de stoornissen in houdingsregulatie ligt op een gebrek aan stabiliteit rond de schoudergordel in combinatie met een matige extensie ontwikkeling in de romp leidt dit tot een voorkeur voor symmetrisch steunnemen op de ellebogen of op de handen. Gewicht verplaatsen naar lateraal om de heterolaterale arm te kunnen verplaatsen levert aanvankelijk problemen op. Dat resulteert in de ontwikkeling van symmetrische verplaatsingsstrategieën. Het kind gaat in buikligging 'robben' of bedient zich in handen-knieënstand van de 'hazensprong'.
- Het gebrek aan stabiliteit van de schoudergordel en aan extensie in de romp kan zodanig zijn dat verplaatsen in buikligging of in handen-knieën stand niet mogelijk is. Voortbewegen komt in dit geval slechts moeizaam tot ontwikkeling. Het kind gaat zich verplaatsen door om te rollen, door symmetrisch af zetten met de benen in rugligging of door zich in zit voort te bewegen.

- Het in zit voortbewegen ofwel 'billenschuiven' zal aanvankelijk symmetrisch gebeuren. Het kind waakt ervoor niet uit evenwicht te geraken maar duwt of trekt zich symmetrisch met de benen voort en ondersteunt dit door symmetrisch afzetten met de armen en buigen en strekken van de romp.
- Tijdens voortbewegen in buikligging kan het zo zijn dat de benen onvoldoende voortstuwen. Het kind trekt zich in dat geval, aanvankelijk weer symmetrisch, vooruit met de ellebogen.
- In kruiphouding is het mogelijk dat de heupen onvoldoende gestabiliseerd kunnen worden waardoor de benen zijwaarts wegglijden.
- Wanneer in kruiphouding de schouders een relatief gebrek aan stabiliteit laten zien brengt het kind het lichaamsgewicht naar achter toe boven de benen. De heupen worden vervolgens onvoldoende gestrekt tijdens kruipen.
- Wanneer gewicht overbrengen en steunnemen op een arm of been niet mogelijk is kan het kind toch alternerend kruipen door de hetero-laterale ledematen niet te heffen maar door ze over de grond slepend te verplaatsen.
- Door de symmetrische houdings- en bewegingspatronen ontwikkelen zich vervolgens de rotatie, de verlenging, de extensie, de stabiliteit en het evenwicht van de romp onvoldoende tijdens voortbewegen over de grond.

### **Consequenties voor de motorische ontwikkeling**

- De onvoldoende ontwikkeling van de stabiliteit van de schouders zal doorwerken bijvoorbeeld bij het tot zit komen wanneer met de armen de romp in een verticale positie gebracht moet worden. Eveneens bestaan consequenties voor de verdere ontwikkeling van handmotoriek.
- De insufficiënte ontwikkeling van de stabiliteit van de heupen zal gevolgen hebben voor het vermogen tot stabiliseren van de heupen bijvoorbeeld tijdens staan, gaan staan en tijdens lopen.
- De matige verdere ontwikkeling van rompmotoriek is waarneembaar tijdens bijvoorbeeld houdingsveranderingen rondom de zithouding en tijdens lopen. Tevens zal de rompmotoriek bijvoorbeeld in zit door deze situatie niet verder verbeteren.
- Een aantal kinderen kruipt in eerste instantie niet maar verplaatst zich door 'billenschuiven'. Het feit dat het kind zich kan verplaatsen is voor zijn ontwikkeling van groot belang. Motorisch gezien dient asymmetrie (romp, armen en benen) in het 'billenschuiven' te worden nagestreefd. Kinderen gaan door toenemende houdingscontrole alsnog kruipen nadat ze hebben leren lopen.
- Het ontstaan van compensatoire bewegingspatronen interfereert met de ontwikkeling van meer doelmatig bewegen.

### **Doelstelling van de behandeling**

- Het ontwikkelen van functionele stabiliteit van de schouders en van de heupen.
- Het ontwikkelen van een adequate rompmotoriek.
- De ontwikkeling van verplaatsingsmogelijkheden voor het kind. Het ontwikkelen van asymmetrische bewegingspatronen om te verplaatsen ('tijgeren', kruipen, asymmetrisch 'billenschuiven').

### **Oefentherapie**

- De basis-voorwaarden voor voortbewegen over de grond worden met name ontwikkeld in voorgaande ontwikkelingsfases. Rompmotoriek en stabiliteit van de schoudergordel en de heupen dienen gefaciliteerd te worden in buikligging, in rugligging en tijdens omrollen en zitten. De nadruk in deze ontwikkelingsfases komt te liggen op de ontwikkeling van asymmetrische en gedissocieerde houdings- en bewegingspatronen. Dat wil zeggen dat het niveau waarop het kind de romp, de schouders en de heupen kan stabiliseren functionele motoriek mogelijk moet maken. Tijdens steunemen op de ellebogen in buikligging worden bijvoorbeeld accenten gelegd op het gewicht overbrengen naar lateraal en op het vrijmaken van de hetero-laterale arm. Uitreiken vervolgens wordt tot boven de horizontaal gefaciliteerd om extensie, rotatie, verlenging en stabilisatie van de romp te oefenen (zie verder onder 'buikligging', 'omrollen' en 'staan').
- Het verbeteren van het vermogen tot stabiliseren van de schoudergordel, de romp en de heupen in handen-knieën stand. Vervolgens wordt gewerkt aan het vermogen tot dissociëren in deze uitgangshouding. Zo nodig kan dit geoefend worden met extra ondersteuning van de romp, bijvoorbeeld in buikligging op een rola.
- Het faciliteren van verplaatsen over de grond, eventueel aanvankelijk symmetrisch maar nadruk leggend op asymmetrische en gedissocieerde houdings- en bewegingspatronen.
- Verplaatsen over de grond tegen een helling of trap op stimuleert de ontwikkeling van asymmetrische bewegingspatronen.

### **Overdracht aan ouders**

- Het stimuleren van voortbewegen over de grond.
- Zie verder onder 'buikligging', 'omrollen' en 'staan'.

## 5.6 Fase 6. Motorisch gedrag tijdens houdingsveranderingen rondom de zithouding

### Algemeen motorisch beeld

- Karakteristiek is het gebrek aan motiliteit, het kind laat weinig houdingsveranderingen zien.
- Als het kind zich houdingsveranderingen heeft eigen gemaakt dan worden deze symmetrisch uitgevoerd. Er is onder andere een onvoldoende niveau van rompmotoriek waarneembaar. Romprotatie, rompverlenging en evenwicht ontwikkelen zich in beperkte mate. Met name tijdens deze ontwikkelingsfase blijkt de rompmotoriek a-functioneel.
- Hierdoor bestaat de behoefte aan veelvuldige en veelal symmetrische ondersteuning.

### Specifieke motorische problematiek

- Er bestaat een gebrek aan stabiliteit van de schoudergordel waardoor bijvoorbeeld problemen ontstaan met het vanuit buikligging met rotatie opduwen naar zit.
- Er bestaan problemen met het stabiliseren van de positie van het hoofd tijdens tot zit komen.
- Er is sprake van een gebrek aan stabiliteit van de heupen waardoor bijvoorbeeld de benen wegglijden wanneer bij het tot zit komen vanuit buikligging de kruiphouding wordt gebruikt.
- De rompmotoriek ontwikkelt zich onvoldoende. Er is sprake van een gebrek aan rotatie, verlenging, evenwicht, stabiliteit en strekking van de romp tijdens houdingsveranderingen.

### Compensatie motoriek

- Tijdens vanuit buikligging naar zit gaan en vanuit zit naar buikligging gaan wordt het gebrek aan rompmotoriek gecompenseerd door symmetrische bewegingspatronen in combinatie met extreme heupabductie. Zijzit wordt hierbij niet waargenomen, evenmin als romprotatie, rompverlenging en evenwicht.
- Als gevolg van de beperkte rompmotoriek kan het kind vanuit buikligging naar handen/knieën stand gaan door de knieën onder de romp te trekken. Vervolgens kan het kind naar zit door de romp met de armen omhoog te duwen en het lichaamsgewicht over de gebogen knieën naar achteren te kantelen. Het kind komt uiteindelijk tot zit met de billen tussen de voeten. Op een soortgelijke wijze kan hier vanuit kruiphouding en buikligging weer worden ingenomen. Bij deze bewegingsvormen wordt zijzit niet waargenomen en is een sufficiënte rompmotoriek niet noodzakelijk.



### **Consequenties voor de motorische ontwikkeling**

- Met name tijdens dit ontwikkelingsstadium wordt normaal gesproken een sterk beroep gedaan op de kwaliteit van de rompmotoriek. Essentieel is dat de tot dan toe ontwikkelde rompmotoriek a-functioneel blijkt. Door het gebruik van compensatoire bewegingsstrategieën zal het niveau van de rompmotorische mogelijkheden zich ook niet verbeteren. Dit heeft zijn weerslag op andere ontwikkelingsstadia. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het ontstaan van evenwicht en van romprotatie tijdens lopen en aan evenwicht in zit.
- Er is sprake van een onvoldoende en trage ontwikkeling van bewegingsvariatie en daardoor van motiliteit.
- De ontwikkeling van stabiliteit van het hoofd, de schouders en de heupen wordt onvoldoende voortgezet.
- Het ontstaan van compensatoire bewegingspatronen interfereert met de ontwikkeling van meer doelmatig bewegen.

### **Doelstelling van de behandeling**

- Het ontwikkelen van een functioneel niveau van rompmotoriek (evenwicht, rotatie, verlenging, extensie)
- De verdere ontwikkeling van een functioneel niveau van stabiliteit van het hoofd, de schouders en de heupen.
- De ontwikkeling van bewegingsvariatie rondom de zithouding met integratie van zijzit zodat het rompmotorisch vermogen zich tot een functioneel niveau kan ontwikkelen.

### **Oefentherapie**

- De basis voor sufficiënte rompmotoriek en voor stabiliteit van het hoofd, de schouders en de heupen zal gelegd moeten worden tijdens eerdere fases van de motorisch ontwikkeling. Zie daarvoor de fysiotherapeutische mogelijkheden die beschreven staan onder motoriek in buikligging en rugligging, tijdens omrollen, zitten, voortbewegen over de grond en tijdens staan.
- Zodra het kind ongesteund zit kan de basis voor het 'met rotatie tot zit komen' vanuit buikligging gelegd worden zonder dat de benodigde stabiliteit in de schoudergordel aanwezig is, door het kind tijdens de beweging onder de borst te steunen. Het kind, zittend tussen de benen van de therapeut, wordt via zijzit met romprotatie gefaciliteerd naar buikligging over het been van de behandelaar. Tegelijkertijd kan het steunnemen op de armen, het extenderen van de romp en het dissociëren hierin gefaciliteerd worden. Terug naar zijzit en zit (met romprotatie) wordt via het bekken en de benen gefaciliteerd. Met een weinig heffen van het been van de behandelaar wordt het onvermogen tot adequaat afzetten met de armen zo nodig opgevangen.
- Om de romp te ondersteunen kan eveneens gebruik gemaakt worden van een rol of een bal.

### **Overdracht aan ouders**

- Het is essentieel dat ouders het faciliteren van het 'met rotatie tot zit komen' leren beheersen en leren integreren binnen het dagelijkse spel met hun kind.
- De mogelijkheden tot verbeteren van de voorwaardelijke stabiliteit staan beschreven bij motoriek in rug- en buikligging, omrollen, zitten, voortbewegen over de grond en staan.

## 5.7 Fase 7. Motorisch gedrag tijdens staan

### Algemeen motorisch beeld

- Er bestaan problemen met het handhaven van de staande houding. Het kind zal hierdoor ondersteuning zoeken tijdens staan, en bewegen in stand vermijden. Het staan oogt statisch, bewegingsdisso-  
ciatie is onvoldoende mogelijk.

### Specifieke motorische problematiek

- Het kind wil aanvankelijk geen gewicht dragen op de benen en laat langdurig het zogenaamde 'sitting on air' zien.
- De rompmotoriek heeft zich tot nog toe onvoldoende ontwikkeld. Het stabiliserend vermogen, de extensie en de houdingsreacties van de romp zijn daardoor onvoldoende functioneel om adequaat op gewichtverplaatsing en houdingsveranderingen te kunnen reageren.
- Er is sprake van een gebrek aan houdingsregulatie in de onderste extremiteit. De heupen en de knieën kunnen onvoldoende gestabiliseerd worden in een geëxtendeerde positie. Vaak heeft het kind een doorgezakt lengte- en dwarsgewelf van de voet en staat de enkel in een valguspositie.
- De staande houding heeft een statisch karakter. De beenfunctie is symmetrisch, het vermogen tot gewicht overbrengen naar lateraal komt traag tot ontwikkeling. Romprotatie in stand is slechts in beperkte mate mogelijk.

### Compensatie motoriek

- Algemeen gesproken worden de problemen met de regulatie van de staande houding gecompenseerd door steun te nemen, door symmetrisch de benen te belasten en door het voorkomen van motiliteit; de staande positie is statisch.
- Het kind gebruikt bij voorkeur de handen en de romp om de staande positie te ondersteunen.
- Het tekort aan stabiliserend vermogen van de heupen en van de knieën wordt gecompenseerd door passieve, symmetrische stabilisatie in een maximale extensie.

### Consequenties voor de motorische ontwikkeling

- De gebrekkige ontwikkeling van de rompmotoriek zet zich ook in stand voort en zal vervolgens op zijn beurt rompmotoriek tijdens gaan staan of tijdens lopen nadelig beïnvloeden. Dit gaat ten koste van de doelmatigheid van deze houdings- en bewegingspatronen.
- Er is sprake van een gebrek aan stabiliteit in de onderste extremiteit. Het kind compenseert door symmetrie en ondersteuning en komt daardoor niet toe aan het ontwikkelen van dit stabiliserend vermogen. Het overbrengen van gewicht en het staan op een been,

vaardigheden die voor gaan staan en lopen van essentieel belang zijn, komen niet tot ontwikkeling.

- Wanneer de armen en de handen tijdens staan aangewend worden om de houding te ondersteunen heeft dit nadelige gevolgen voor de ontwikkeling van de handmotoriek in stand. Tevens betekent dit dat er geen beroep wordt gedaan op het stabiliserend vermogen van de romp tijdens uitreiken en pakken. Ook hierdoor wordt de ontwikkeling van rompmotoriek nadelig beïnvloed.

### **Doelstelling van de behandeling**

- Het ontwikkelen van voldoende strekking en stabiliteit in de romp, de heupen en de knieën.
- Het ontwikkelen van rompmotoriek in stand.
- Het ontwikkelen van het vermogen om in stand gewicht over te brengen naar lateraal.

### **Oefentherapie**

- De basis voor een sufficiënte extensie en stabilisatie van de romp en de heupen en van voldoende rompmotoriek wordt met name gelegd tijdens de motorisch ontwikkeling in buikligging en rondom de zithouding.
- Het geleidelijk aan opvoeren van de mate van belasting op de benen en verminderen van de hoeveelheid benodigde ondersteuning.
- Tijdens buikligging over een bal kan gedoseerd gewicht worden genomen op de benen. De romp wordt gesteund door de bal, geleidelijk aan wordt de aanvankelijk horizontale positie meer geverticaliseerd zodat de belasting op de benen toeneemt. Tijdens op deze wijze gesteund staan kan toegewerkt worden naar gewicht overbrengen naar een been.
- Tijdens zitten op een bal of op een been kan gewicht worden gebracht op de benen. De hoeveelheid gewicht kan worden gevarieerd, naar gewicht overbrengen en asymmetrisch belasten kan worden toegewerkt.
- Tijdens staan voor een blok, al dan niet gesteund aan de romp, de heupen en de knieën, kan toegewerkt worden naar actief staan door geleidelijk aan de ondersteuning te verminderen. Staan kan ondersteund worden aan twee handen, maar ook aan een hand. In stand kunnen vervolgens romprotatie en handfunctie gefaciliteerd worden.
- Staan op een bewegend oppervlak, zoals de benen van de behandelaar, een trampoline, een kantelplank, een waterbed, een schommel enzovoort.
- Het versmallen van de basis, het staan in schrede stand, eventueel met één voet op een bankje.

- Het gewicht overbrengen naar een been, het vervolgens heffen en verplaatsen van het andere been in stand.
- Staan op een been.
- Staan in knieënstand, het faciliteren van gewicht overbrengen en van evenwicht.

### **Overdracht aan ouders**

- Het integreren van de onder 'oefentherapie' genoemde mogelijkheden tijdens spel en verzorging, zoals bijvoorbeeld staand spelen aan salontafel of staand verluieren, wassen, aankleden.
- Het adviseren van spelsituaties waarin beroep gedaan wordt op het strekken van de benen tegen weerstand, bijvoorbeeld spelen met loopwagen of loopfiets, met een baby-bouncer, een driewiel fiets en tijdens klimmen en klauteren, op en over.
- Advisering over schoeisel.

## 5.8 Fase 8. Motorisch gedrag tijdens gaan staan

### Algemeen motorisch beeld

- Er bestaan problemen met het innemen van de staande houding, het gaan staan komt moeizaam tot ontwikkeling. Kinderen trekken zich met name met de armen symmetrisch op naar stand en zoeken hierbij veel ondersteuning, het aandeel dat de benen aan het tot stand komen hebben is relatief gering.

### Specifieke motorische problematiek

- Gaan staan is een motorische vaardigheid waarbij voor- en zijwaarts gewicht wordt overgebracht en waarvoor dus asymmetrische motoriek noodzakelijk is. De kwaliteit van de rompmotoriek is echter onvoldoende functioneel om adequaat op gewichtverplaatsing en op houdingsveranderingen te kunnen reageren.
- Het niveau van houdingsregulatie van de onderste extremiteit is onvoldoende om de benen een functionele bijdrage te laten leveren aan het tot stand komen. Het vermogen tot omhoog bewegen en dragen van het lichaam is beperkt, er is onvoldoende stabiliteit om asymmetrisch te kunnen belasten.
- Er bestaan problemen met het verzorgen van voldoende strekking van de romp, de heupen en de knieën.

### Compensatie motoriek

- Het tekort aan houdingsregulatie in de benen leidt er toe dat het kind zich met name met de armen omhoog trekt naar stand. Het aandeel van de benen is relatief gering, het kind compenseert door de benen symmetrisch te belasten en de knieën in maximale strekking te stabiliseren. De ontwikkeling van gedissocieerde beenmotoriek verloopt daardoor weinig functioneel, gewicht overbrengen, uitstappen met een been en opstaan via schuttershouding ontwikkelen zich moeizaam.
- De gebrekkige rompmotoriek leidt er toe dat het kind als compensatie, met de romp, de armen en de benen veel ondersteuning zoekt en bij voorkeur symmetrische bewegingspatronen laat zien om niet uit evenwicht te geraken. Deze voorkeur voor symmetrische motoriek is vervolgens weer nadelig van invloed op de ontwikkeling van gedissocieerde beenmotoriek.

### Consequenties voor de motorische ontwikkeling

- De gebrekkige ontwikkeling van gewicht dragen, van gewicht overbrengen en van bewegingsdissociatie van de benen heeft consequenties voor de ontwikkeling van de bewegingsmogelijkheden in stand en tijdens lopen.
- Ook tijdens deze motorische fase ontwikkelt de rompmotoriek zich

onvoldoende. Dit zal zijn weerslag hebben op de rompmotoriek tijdens lopen, maar eveneens op de kwalitatieve rompmotorische ontwikkeling van houding en beweging in eerdere motorische fases zoals zitten en staan.

- Het ontstaan van compensatoire bewegingspatronen interfereert met de ontwikkeling van meer doelmatig bewegen.

### **Behandelingsdoelstellingen**

- Het ontwikkelen van een zodanig niveau aan houdingsregulatie in de onderste extremiteit dat het kind zonder ondersteuning via schuttershouding tot stand kan komen.
- Het ontwikkelen van een zodanig functionele rompmotoriek dat het kind zonder ondersteuning via schuttershouding tot stand kan komen.

### **Oefentherapie**

- De voorwaardelijke ontwikkeling van voldoende romp- en beenmotoriek dient te gebeuren in buik- en in rugligging, in zit en in stand en tijdens omrollen, voortbewegen over de grond en motiliteit rondom de zithouding.
- Belangrijk is de ontwikkeling van bewegingsvariatie in stand zoals bijvoorbeeld gewicht overbrengen naar een been, heffen van het andere been, langs lopen en uitreiken in combinatie met romprotatie.
- Het ontwikkelen van functionele stabiliteit en evenwicht in kniënstand en in schuttershouding.
- Het ontwikkelen van functionele beenkracht in stand en tijdens lopen.
- Het faciliteren van symmetrisch gaan staan vanuit zit op een krukje of op het been van de behandelaar, terwijl de mate van ondersteuning aan de romp en de armen gevarieerd wordt.
- Het faciliteren van het gaan staan via kniënstand en schuttershouding terwijl de mate van ondersteuning aan de romp en de armen gevarieerd wordt.

### **Overdracht aan ouders**

- De mogelijkheden tot ouderparticipatie in de voorwaardelijke sfeer staan beschreven onder motoriek in buikligging en in rugligging, bij omrollen, voortbewegen over de grond, zitten, motiliteit rondom de zithouding en staan. Verder kunnen de onder 'oefentherapie' genoemde punten overgedragen worden aan ouders.
- Het is belangrijk om de beenfunctie te stimuleren. Mogelijkheden hiertoe voor ouders liggen bijvoorbeeld op het gebied van het stimuleren van klimmen en klauteren en van traplopen.

## 5.9 Fase 9. Motorisch gedrag tijdens lopen

### Algemeen motorisch beeld

- Karakteristiek voor het lopen zijn de evenwichtsproblemen en het gebrek aan bewegingsdissociatie van het hoofd, de romp en de ledematen. Over het algemeen loopt het kind met een verbreed gangspoor, met gestrekte knieën en zonder romprotatie.

### Specifieke motorische problematiek

- In de tot nog toe besproken stadia van de motorische ontwikkeling manifesteert zich telkens het probleem van een insufficiënte rompen- en beenmotoriek. Voor het lopen geldt dat al evenzeer. Evenals voor het gaan staan geldt, dat het lopen een asymmetrische motorische vaardigheid is waarbij gewicht moet worden overgebracht naar een been om het andere been te kunnen heffen en verplaatsen. Dit stelt hoge eisen aan de kwaliteit van de rompmotoriek en aan het niveau van houdingsregulatie van met name de onderste extremiteit. Een functionele ontwikkeling van het niveau van houdingsregulatie is voor lopen essentieel, de tekortkomingen hierin komen dan ook tijdens lopen naar voren in de vorm van compensatiemechanismen. Het kind kent problemen met de dynamische stabilisatie van de heup en de knie, de kwaliteit van de rompmotoriek is ontoereikend om dissociatie van het bewegen mogelijk te maken.

### Compensatie motoriek

- De gebrekkige rompmotoriek wordt gecompenseerd door overmatig strekken van de romp en door het vermijden van romprotatie en van rompverlenging. De evenwichtsproblemen worden onder andere zichtbaar doordat het kind de armen naast het lichaam in een vleugelstand houdt.
- Door het tekort aan evenwicht en stabiliteit brengt het kind het lichaamsgewicht bij voorkeur niet buiten het steunvlak, het loopt wijdbeens en laat een geringe staplengte zien. Gewicht overbrengen en steunnemen naar lateraal wordt beperkt door het verbrede gangspoor en door de verkorte stand- en zwaai fase.
- Het gebrek aan stabiliteit in de onderste extremiteit wordt opgevangen door het stabiliseren van de knie in een maximale extensie. Stabiliteitsproblemen rond de heup laten zich aflezen aan de Duchenne-gang, rond het enkelgewricht aan de eversie tijdens belasten.

### Consequenties voor de motorische ontwikkeling

- Het lopen, zowel gesteund als ongesteund, ontwikkelt zich relatief laat.
- Er is sprake van een verminderde functionaliteit van het lopen tijdens A.D.L.-situaties en tijdens spel.



- In brede zin wordt in deze fase de tendens voortgezet van een zich onvoldoende ontwikkelende rompmotoriek, evenwicht en algehele stabiliteit met consequenties voor de ontwikkeling van andere loopvormen zoals hardlopen, traplopen, springen, hinkelen, maar ook voor bijvoorbeeld het 'gaan staan'. Verder zal dit van invloed zijn op de ontwikkeling van bewegingsvormen zoals fietsen, rolschaatsen, steppen en dergelijke.
- Het ontstaan van compensatoire bewegingspatronen interfereert met de ontwikkeling van meer doelmatig bewegen.

### **Doelstelling van de behandeling**

- Het ontwikkelen van een adequaat niveau van houdingsregulatie in de romp en in de onderste extremiteit tijdens lopen zodat in functionele zin gedissociëerd lopen mogelijk wordt.

### **Oefentherapie**

- De voorwaardelijke ontwikkeling van voldoende romp en beenmotoriek zoals strekking, stabiliteit en evenwicht dient te gebeuren in voorgaande ontwikkelingsfases. Belangrijk is de ontwikkeling van bewegingsdissociatie in stand.

Met betrekking tot lopen zijn er talrijke mogelijkheden om in te spelen op het individuele ontwikkelingsniveau van een kind.

- Gesteund zijwaarts langs lopen, het nemen van hoeken.
- Oversteken, de te oversteken afstand variëren.
- Gesteund lopen achter een loopwagentje.
- Gesteund lopen aan een of aan twee handen.
- Op- en afstappen, met of zonder steun.
- Over twee naast elkaar liggende banken lopen, met of zonder steun.
- Over een bank lopen, met of zonder steun.
- Stappen over een obstakel, al dan niet met steun. Variëren van de hoogte.
- Idem, maar dan op een bank.
- Beïnvloeden van de staplengte, bijvoorbeeld door van ring naar ring te stappen of van bank naar bank.
- Lopen over een evenwichtsbalk, al dan niet met steun.
- Tegen een helling op lopen, tegen een ladder op klimmen, het variëren van de hellingshoek.
- Trap lopen, met en zonder steun.
- Trampoline springen.
- Lopen over kantelplank of over schommelbank.
- Lopen met een of met twee rolschaatsen aan de voeten.
- Skippy bal springen.
- Steppen.

**Overdracht aan ouders**

- Zie hiervoor de punten van overdracht genoemd bij eerdere fases van de motorisch ontwikkeling en de hierboven genoemde oefen-therapeutische mogelijkheden.
- Het stimuleren van lopen in al zijn facetten tijdens spel en verzor-ging.
- Het aanbieden van relevant spelmateriaal (loopfietsje, loopkarretje, en dergelijke).

# 6 Overdracht aan ouders

## 6.1 Overdrachten met betrekking tot buikligging

### Tillen van het hoofd in buikligging (1)

#### *Informatie*

Over het algemeen hebben kinderen met het syndroom van Down in buikligging wat meer moeite met het optillen en in balans houden van het hoofd.

Met het optillen van het hoofd begint de ontwikkeling van het strekken van de rug en de benen. Belangrijk bijvoorbeeld om later te kunnen staan.

#### *Stimulatie thuis*

Je kunt je kind helpen bij het optillen van het hoofd door in buikligging de borst wat te ondersteunen. Leg bijvoorbeeld een opgerolde handdoek of molton onder de borst. Vervolgens zorg je er voor dat er op ooghoogte iets interessants te zien is. Bijvoorbeeld je eigen gezicht of een leuk speeltje.

Als het je kind erg veel moeite kost om het hoofd op te tillen kun je bijspringen door met je hand onder de kin wat steun te geven.

Wil je niet zelf op de grond gaan liggen dan kun je je kind ook op tafel op de buik leggen.

Nota bene: probeer altijd om zo min mogelijk steun te geven. Je kind moet het zoveel als mogelijk zelf doen.

### Tillen van het hoofd in buikligging (2)

#### *Informatie*

Over het algemeen hebben kinderen met het syndroom van Down in buikligging wat meer moeite met de ontwikkeling van evenwicht van het hoofd in buikligging.

In balans kunnen houden van het hoofd betekent onder andere dat je kind om zich heen kan kijken. Om je heen kunnen kijken is niet alleen leuk als je op je buik ligt maar is ook van belang als je kind gedragen wordt of straks kan zitten en lopen.

#### *Stimulatie thuis*

Als je kind het hoofd gegeven kan houden wordt het tijd om meer aandacht aan de ontwikkeling van evenwicht te gaan besteden. Je kunt je kind bijvoorbeeld stimuleren om rond te kijken als het op de buik ligt. Dat bereik je door de aandacht te vestigen op een speeltje en dit vervolgens te verplaatsen. Je kind gaat dan rond kijken

waardoor beroep gedaan wordt op het gevoel voor evenwicht. Het stimuleren van de balans van het hoofd is ook op andere manieren te doen. Leg je kind bijvoorbeeld eens in buikligging op een strandbal of ga op de grond zitten en steun de borst met je eigen benen. Op dat moment ben je in staat om de ondergrond te bewegen waardoor je kind zijn best moet doen om het hoofd geheven te houden.

## **Steunen op de ellebogen in buikligging (1)**

### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben vaak wat moeite met het steunen op de ellebogen in buikligging. In ellebogensteun kan je kind goed spelen. Daarnaast ontwikkelt zich het strekken van rug en benen in deze houding. Belangrijk bijvoorbeeld om later te kunnen staan.

### *Stimulatie thuis*

Als je kind nog geen gewicht kan dragen op de ellebogen kan je het een beetje helpen door de borst te ondersteunen met een opgerolde handdoek. Plaats de ellebogen vervolgens zo op de grond dat de bovenarmen ongeveer haaks op de romp staan.

Als je zelf ook op je buik op de grond gaat liggen kan je de positie van de armpjes in het begin ondersteunen. Zorg voor iets leuks om naar te kijken of op te sabbelen. Biedt speeltjes wat hoger aan zodat je kind zich op moet richten om er naar te kunnen kijken. Vanzelfsprekend is het de bedoeling om uiteindelijk zo weinig mogelijk steun te geven.

## **Steunen op de ellebogen in buikligging (2)**

### *Informatie*

Om te kunnen spelen of iets te kunnen pakken moet je kind in ellebogensteun één hand kunnen gebruiken. Dat houdt in dat er nog maar op een elleboog (de andere) gesteund kan worden. Je kind zal stabiliteit en evenwicht moeten ontwikkelen om dit te kunnen doen. Als symmetrisch steunen op twee ellebogen lukt wordt het tijd om zijwaarts gewicht te gaan verplaatsen naar één elleboog. Dit zal de stabiliteit en het evenwicht van je kind verbeteren. Uiteindelijk maakt dit uitreiken met één arm mogelijk en dus pakken en spelen.

### *Stimulatie thuis*

Je kunt dit bijvoorbeeld bereiken door je kind te stimuleren om om te kijken of om iets te pakken. In het begin is er niets op tegen om de borst (met bijvoorbeeld een rolletje) of de steunende elleboog (met je hand) wat extra te ondersteunen. Uitgangspunt blijft dat je kind het

zoveel mogelijk zelf leert doen.

Door in buiklig blokken te stapelen, met een autootje te rijden of bijvoorbeeld met een vormenkubus te spelen stimuleer je eveneens deze ontwikkeling.

### **Steunen op de ellebogen in buikligging (3)**

#### *Informatie*

Hoe hoger een kind iets pakt terwijl het op de buik in ellebogensteun ligt, des te meer stabiliteit wordt gevraagd van de schouder waarop gesteund wordt. Ook wordt meer en meer beroep gedaan op het strekken van de rug en stabiliseren en roteren van de romp. Het kind ontwikkelt zo rompmotoriek, belangrijk straks voor bijvoorbeeld evenwicht in zit en voor het lopen.

#### *Stimulatie thuis*

Als je kind in staat is om een speeltje met één hand te pakken terwijl het op de andere elleboog steunt moet je eens proberen om dat speeltje wat hoger en op verschillende plaatsen aan te geven. Je zult zien dat in toenemende mate de rug gestrekt wordt maar ook dat er rotatie in de romp ontstaat.

Je bereikt dit effect ook door bijvoorbeeld in buikligging een toren te bouwen of door vanaf de grond speeltjes van de bank of salontafel te laten pakken.

### **Steunen op de handen in buikligging (1)**

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down vinden het vaak moeilijk om in buikligging met gestrekte ellebogen op de handen te steunen. Om dit te kunnen doen is voldoende stabiliteit nodig van schouder en elleboog. Ook moet het kind de rug voldoende kunnen strekken.

Door in buikligging op de handen te steunen ontwikkelt je kind het strekken van de rug en van de heupen. Dit wordt straks belangrijk als je kind leert zitten en staan. Het kunnen steunen op gestrekte armen is straks ook van belang als je kind wil gaan kruipen, als het gaat zitten of als het leert opstaan.

#### *Stimulatie thuis*

Als je kind nog niet helemaal zelf op gestrekte armen kan steunen kun je op verschillende manieren bijspringen. Je kunt het bijvoorbeeld makkelijker maken door in buikligging de borst te ondersteunen met een dikke rol. Hoe verder je dit steunpunt verplaatst in de richting van buik en heupen, hoe moeilijker je het je kind maakt.

Wanneer je vóór je kind op je buik op de grond gaat liggen kun je met

je handen de ellebogen helpen recht te houden. Als je zelf op je rug ligt kan je kind mooi op je buik liggen terwijl je de ellebogen steunt. Zorg steeds voor iets leuks om naar te kijken of om te pakken. Gebruik je eigen gezicht; een neus, ogen en haren zijn heerlijk speelgoed. Ga samen eens op de buik voor een spiegel liggen.

## **Steunen op de handen in buikligging (2)**

### *Informatie*

Door in buikligging op de handen te steunen ontwikkelt je kind het strekken van de rug en van de heupen. Dit is belangrijk als het leert staan. Het kunnen steunen op gestrekte armen is van belang als je kind wil gaan kruipen, als het gaat zitten of als het leert opstaan. Als je kind in buikligging kan steunen op twee handen is het belangrijk dat het leert om in handensteun zijwaarts gewicht over te brengen. Als het in staat is om op één gestrekte arm te steunen wordt het mogelijk om de andere hand te gebruiken om iets te pakken of om een arm te verplaatsen. Steunen op de handen kan zo een uitgesproken actieve houding voor je kind worden. Het kan op deze manier veel zien, kan speelgoed naar zich toe halen en kan zelfs beginnen met zich naar het speelgoed toe bewegen ('tjigeren', kruipen).

### *Stimulatie thuis*

Als je met gestrekte benen op de grond zit kun je je kind dwars over je bovenbenen heen leggen. Je bent dan in staat om het handensteunen te doseren en te variëren door je benen wat omhoog te bewegen of door meer onder buik en heupen te steunen.

Wanneer je je kind op de buik op een strandbal legt kun je hem voorzichtig voorover naar de grond toe laten rollen. Als je kind er aan toe is zal hij zich opvangen en de handen op de grond zetten. Door de bal vervolgens zijwaarts te bewegen bereik je dat het steunen asymmetrisch wordt. Je bent zo in staat om je kind gedoseerd te laten steunen op de handen. Hou je kind hierbij goed vast bij romp of heupen. Laat het niet te lang met het hoofd omlaag hangen; varieer veel van houding.

Een leuk speeltje helpt om je kind te stimuleren zijwaarts gewicht over te brengen en te pakken.

## 6.2 Overdrachten met betrekking tot rugligging

### Heffen van de benen in rugligging (1)

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben relatief meer moeite om in rugligging de benen van de grond te heffen en de voeten naar de handen toe te bewegen. De stabiliteit van de heup en van de romp schiet daarvoor te kort.

Door de benen te heffen kan het kind met de voeten pakken en met de voeten spelen. Het ontdekt zo benen en voeten. Dit is van belang voor latere stadia van ontwikkeling, bijvoorbeeld voor het staan. Ook is het zo dat heffen van de benen de activiteit van de buikspieren stimuleert. Dit komt de stabiliteit van de romp ten goede.

#### *Stimulatie thuis*

Als je op een makkelijke stoel gaat zitten met je voeten op een krukje kun je je kind in rugligging op je bovenbenen neerleggen. Je kind ligt met het hoofd in de richting van je knieën, je kunt elkaar zo goed aankijken. Door je kind met de heupen ongeveer boven jouw heupen te leggen zorg je voor een licht gebogen rug en een achterover gekanteld bekken. Als vanzelf worden de heupen dan gebogen en komen de benen in een geheven positie. Je kunt dit effect ook bereiken door je kind dwars op een aankleedkussen te leggen. Je kunt dan de aandacht van je kind vestigen op benen en voeten door de handjes er naar toe te brengen of de voetjes naar de mond te brengen. Je kunt deze aandacht nog versterken door bijvoorbeeld onder de voetjes te kriebelen of tegen de voetjes te blazen. Wat ook leuk werkt is om een stukje speelgoed aan de voet vast te maken. Naai bijvoorbeeld een belletje (goed!) vast aan een sok en trek dit sokje aan.

### Heffen van de benen in rugligging (2)

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben relatief meer moeite om in rugligging tijdens pakken en spelen met de voeten de romp voldoende te buigen. De stabiliteit van de romp schiet daarvoor te kort.

Door de benen te heffen kan het kind de voeten pakken en met de voeten spelen. Het ontdekt zo benen en voeten. Dit is van belang voor latere stadia van ontwikkeling, bijvoorbeeld voor het staan. Het heffen van de benen stimuleert de activiteit van de buikspieren. Dit komt het buigen en de stabiliteit van de romp ten goede.

### *Stimulatie thuis*

Het is belangrijk dat het kind tijdens spelen met de voeten met een ronde rug in rugligging ligt (achterover gekanteld bekken). Als je kind het heffen van de benen meer en meer leert beheersen zal het daarbij de romp steeds meer buigen. Ondersteunen van die houding is niet meer nodig, je kind zal de benen kunnen tillen en naar de voeten pakken terwijl het op een vlakke ondergrond ligt (bed of box). Je kunt de aandacht van je kind vestigen op benen en voeten door bijvoorbeeld onder de voetjes te kriebelen of tegen de voetjes te blazen. Als je wilt kan je een rammelaar aan de voet hangen. Wat goed werkt is om een stukje speelgoed aan een sok vast te maken. Naai bijvoorbeeld een belletje (goed!) vast en trek dit sokje aan.

## **Uitreiken met de handen in rugligging (1)**

### *Informatie*

In rugligging kan het kind met het syndroom van Down aanvankelijk moeite hebben met het uitreiken met de armen en met pakken. De stabiliteit van het schoudergewricht is nog onvoldoende. Voor de speelmogelijkheden van je kind en daarmee de ontwikkeling van spel- en handfunctie is het belangrijk dat het leert uitreiken.

### *Stimulatie thuis*

Als je op een makkelijke stoel gaat zitten met je voeten op een krukje kun je je kind in rugligging op je bovenbenen neerleggen. Je kind ligt met het hoofd bij jouw knieën, je kunt elkaar zo goed aankijken. Door de schouders vast te pakken en iets naar voren te bewegen ben je in staat om het uitreiken met de armen te ondersteunen. Je kind zal het prachtig vinden om bijvoorbeeld naar je gezicht en je haar te pakken. Geef net die steun die nodig is om uit te reiken. Hoe minder je steunt, hoe meer je kind zelf doet.

Als je kind al wat verder is, is het niet meer nodig om de schouders met je handen te ondersteunen. Zorg er wel altijd voor dat je kind gemakkelijk ligt met het hoofd en de schouders wat ondersteund. In deze fase kan bijvoorbeeld een baby-gym in kinderwagen, bed of box heel stimulerend werken.

## **Uitreiken met de handen in rugligging (2)**

### *Informatie*

Aanvankelijk zal het kind met het syndroom van Down in rugligging bij voorkeur recht naar boven uitreiken met de handen. Het vraagt meer schouderstabiliteit om zijwaarts iets te pakken of om iets met de handen te volgen dat van links naar rechts en vice versa wordt bewogen.



Voor het spelen van je kind en de verdere ontwikkeling van spel- en handfunctie is het belangrijk dat het leert om de richting waarin uitgereikt en gepakt wordt te variëren. Zijwaarts uitreiken stimuleert het roteren van de romp en tevens de buikspieren. Dit komt de stabiliteit van de romp als zodanig ten goede.

#### *Stimulatie thuis*

Zorg er voor dat je kind gemakkelijk op de rug ligt met het hoofd en de schouders wat ondersteund. Dat kan op schoot zijn maar ook op de bank of op de grond. Als je kind interesse heeft in een speeltje of misschien je gezicht wil pakken probeer dan zo te stimuleren dat de positie van de arm waarmee uitgereikt wordt varieert. Door in de richting van de voeten te reiken worden bijvoorbeeld de buikspieren geactiveerd, zijwaarts reiken geeft rotatie van de romp.

### **Heffen van het hoofd in rugligging (1)**

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben moeite met het optillen en stabiliseren van het hoofd in rugligging. Het oppakken van het kind, bijvoorbeeld van de commode of uit bed, zal dan ook voorzichtig moeten gebeuren. Het hoofd wordt anders onvoldoende gestabiliseerd; het hangt dan achterover.

Voor je kind is het heel belangrijk om deze controle over het hoofd te ontwikkelen. Ook is het zo dat het heffen van het hoofd de activiteit van de buikspieren stimuleert. Dit komt de stabiliteit van de romp ten goede.

#### *Stimulatie thuis*

Je kind zal meerdere malen per dag vanuit rugligging opgepakt worden. Voorkom in ieder geval dat het hoofdje daarbij achterover komt te hangen. Zorg indien nodig voor voldoende ondersteuning. Geef je kind de tijd om met stabiliteit te reageren.

Als je op een makkelijke stoel gaat zitten met je voeten op een krukje kun je je kind in rugligging op je bovenbenen neerleggen. Je kind ligt met het hoofd op jouw knieën, je kunt elkaar zo goed aankijken. Door met twee handen de schouderjes vast te pakken ben je in staat om de romp wat te buigen. Vervolgens stimuleer je je kind om het hoofd wat te heffen en je aan te kijken. Met de wijs- en middelvingers van je handen kun je het hoofd indien nodig van achteren steunen.

Door je voeten hoger neer te zetten komt je kind wat meer rechtop te zitten. In deze uitgangshouding is het wat gemakkelijker om het hoofd te stabiliseren. Je kunt ook vanuit die (half-) zittende positie terug naar rugligging bewegen.

Het heffen en stabiliseren van het hoofd in rugligging kan in het begin

erg moeilijk zijn. Let goed op of je kind ook daadwerkelijk reageert met bewegen van het hoofd. Wacht op die motorische reactie.

## **Heffen van het hoofd in rugligging (2)**

### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down blijven het betrekkelijk lang moeilijk vinden om tijdens bewegen het hoofd te heffen en te stabiliseren.

Het ontwikkelen van controle over de positie van het hoofd tijdens bewegen is voor allerlei ontwikkelingsfasen van belang. Denk bijvoorbeeld aan omrollen of aan zelfstandig gaan zitten.

### *Stimulatie thuis*

Als je op een makkelijke stoel gaat zitten met je voeten op een krukje kun je je kind in rugligging op je bovenbenen neerleggen. Je kind ligt met het hoofd op jouw knieën, je kunt elkaar zo goed aankijken.

Door één schouder naar voren te bewegen en de andere laag te houden zet je een draaiende beweging van de romp in. Je kunt je kind op dat moment stimuleren om het hoofd mee te draaien. Je maakt het weer wat makkelijker voor je kind door één been (achterhoofdszijde) wat op te tillen. Door daarnaast de schoudertjes wat op te tillen stimuleer je je kind om tijdens het draaien het hoofd ook op te tillen.

Door je voeten hoger neer te zetten komt je kind wat meer rechtop te zitten. In deze uitgangshouding maak je je kind het wat gemakkelijker om het hoofd te stabiliseren.

Als je je kind oppakt uit bed of uit de box heb je ook de gelegenheid om het heffen en stabiliseren van het hoofd tijdens bewegen te stimuleren. Breng bijvoorbeeld weer die draaiende beweging van de romp in terwijl je tilt.

Let goed op of je kind ook daadwerkelijk reageert met bewegen van het hoofd. Wacht op die motorische reactie.

## 6.3 Overdrachten met betrekking tot omrollen

### Omrollen (1)

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down gaan relatief moeizaam omrollen van buik- naar rugligging en weer terug. Ook is het zo dat kinderen met het syndroom van Down bij het omrollen weinig romp-rotatie laten zien. Dat wil zeggen dat tijdens omrollen schouder- en bekkengordel niet na elkaar draaien maar tegelijkertijd.

De ontwikkeling van romprotatie is heel belangrijk. Romprotatie is wezenlijk voor de ontwikkeling van verdere motoriek (bijvoorbeeld gaan zitten) en van evenwichtsreacties, bijvoorbeeld in zit of in stand.

#### *Stimulatie thuis*

Romprotatie kan tijdens aan- en uitkleden en tijdens verluieren uitgelokt worden. Wanneer je bijvoorbeeld verluiert til je normaal gesproken de billen van je kind van het aankleedkussen op door twee beentjes tegelijk op te tillen. Als je echter één been buigt in de heup en voorwaarts over het andere been heen beweegt draai je je kind naar zijlig en komen de billen ook vrij. Je bent zo in staat om billen te wassen en om een nieuwe luier neer te leggen. Vervolgens draai je je kind weer naar ruglig met de billen op de luier door het strekken van het boven liggende been.

Hierbij is het van belang om de motorische reactie van je kind af te wachten. Als jij je kind naar zijligging draait en weer terug heeft het daar actief geen deel aan. Als je de beweging via buigen van één heup inzet moet je wachten op een motorische reactie van je kind. Als je kind de rotatie actief ondersteunt stimuleer je de ontwikkeling van romprotatie. Rotatie is bijvoorbeeld waarneembaar op het moment dat je kind het hoofd actief meedraait of wanneer arm en schoudergordel actief worden meebewogen.

Voordat je je kind optilt uit rugligging van de commode of uit bed kun je het ook eerst naar zijligging draaien. Door onder de schouders de romp met twee handen vast te pakken kun je een rol beweging inzetten naar zijligging. Let goed op of je kind reageert met bijvoorbeeld het meedraaien van het hoofd of doordat het met bekken en benen de beweging volgt. Door tegelijkertijd de romp ook wat te buigen stimuleer je je kind tegelijkertijd tot actief heffen van het hoofd.

## **Omrollen (2)**

### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down gaan relatief moeizaam omrollen van buik- naar rugligging en weer terug. Ook is het zo dat kinderen met het syndroom van Down bij het omrollen weinig romprotatie laten zien. Dat wil zeggen dat tijdens omrollen schouder- en bekkengordel niet na elkaar draaien maar tegelijkertijd. De ontwikkeling van romprotatie is heel belangrijk. Romprotatie is wezenlijk voor de ontwikkeling van verdere motoriek (bijvoorbeeld gaan zitten) en van evenwichtsreacties, bijvoorbeeld in zit of in stand.

### *Stimulatie thuis*

Als je op een makkelijke stoel gaat zitten met je voeten op een krukje kun je je kind in rugligging op je bovenbenen neerleggen. Je kind ligt met het hoofd bij jouw knieën, je kunt elkaar zo goed aankijken. Door nu een van beide benen in de heup en knie te buigen en voorwaarts over het andere been heen te bewegen stimuleer je je kind tot omrollen naar zijlig. Je kunt dit extra duidelijk maken door je eigen been aan de zijde van het been dat je buigt wat omhoog te bewegen. Je kind rolt dan als het ware van een hellinkje af. Je maakt het voor je kind weer wat moeilijker door je benen op gelijke hoogte te houden. Het is belangrijk om de motorische reactie van je kind af te wachten. Als jij je kind naar zijligging draait en weer terug heeft het daar actief geen deel aan. Als je de beweging via buigen van één heup inzet moet je wachten op een motorische reactie van je kind. Als je kind de rotatie actief ondersteunt stimuleer je de ontwikkeling van romprotatie. Rotatie is bijvoorbeeld waarneembaar op het moment dat je kind het hoofd actief meedraait of wanneer arm en schoudergordel actief worden meebewogen. Op deze manier ben je ook in staat om het rollen zo te stimuleren dat je optimaal gebruik maakt van de mogelijkheden van je kind. Het is de kunst om je kind met zo weinig mogelijk hulp te laten rollen. Als je merkt dat je kind meer mogelijkheden krijgt tot zelf omrollen verminder je je hulp geleidelijk aan.

## **Omrollen (3)**

### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down gaan relatief moeizaam omrollen van buik- naar rugligging en weer terug. Ook is het zo dat kinderen met het syndroom van Down bij het omrollen weinig romprotatie laten zien. Dat wil zeggen dat tijdens omrollen schouder- en bekkengordel niet na elkaar draaien maar tegelijkertijd. De ontwikkeling van romprotatie is heel belangrijk. Romprotatie is

wezenlijk voor de ontwikkeling van verdere motoriek (bijvoorbeeld gaan zitten) en van evenwichtsreacties, bijvoorbeeld in zit of in stand.

### *Stimulatie thuis*

Omrollen is ook te stimuleren wanneer je kind op de grond (vloerkleed of oefenmatje) ligt. Je bent in staat om je kind te stimuleren om van ruglig naar buiklig te rollen door een been in de heup en knie te buigen en dit voorwaarts over het andere been heen te bewegen. Je kunt je kind ook stimuleren tot omrollen van buiklig naar ruglig door een been in heup en knie wat te buigen en dat been vervolgens achterwaarts over het andere been heen te bewegen.

Je kunt dit combineren met het aanbieden van speelgoed. Als je in de rolrichting iets aantrekkelijks neerlegt wil je kind er misschien graag naar pakken. Doordat het dan met de arm uitrekt naar het speeltje wordt de rolbeweging ondersteund.

Het uitlokken van omrollen bij je kind hoeft niet alleen via de benen te gebeuren. Je kunt omrollen ook stimuleren door via het bekken de beweging aan te geven of via een arm. Je kind krijgt dan de gelegenheid om meer met beenbewegingen te reageren. Overleg dit met je fysiotherapeut.

Het is belangrijk om de motorische reactie van je kind af te wachten. Als jij je kind omrolt heeft het daar actief geen deel aan. Als je de beweging inzet moet je wachten op een motorische reactie van je kind. Als je kind de rotatie actief ondersteunt stimuleer je de ontwikkeling van romprotatie. Rotatie is bijvoorbeeld waarneembaar op het moment dat je kind het hoofd actief meedraait of wanneer arm en schoudergordel actief worden meebewogen.

Door te variëren ben je beter in staat om het rollen zo te stimuleren dat je optimaal gebruik maakt van de mogelijkheden van je kind. Het is de kunst om je kind met zo weinig mogelijk hulp te laten rollen. Als je merkt dat je kind meer mogelijkheden krijgt tot zelf omrollen verminder je je hulp geleidelijk aan.

## **Omrollen (4)**

### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down gaan relatief moeizaam omrollen van buik- naar rugligging en weer terug. Ook is het zo dat kinderen met het syndroom van Down bij het omrollen weinig romprotatie laten zien. Dat wil zeggen dat tijdens omrollen schouder- en bekkengordel niet na elkaar draaien maar tegelijkertijd.

De ontwikkeling van romprotatie is heel belangrijk. Romprotatie is wezenlijk voor de ontwikkeling van verdere motoriek (bijvoorbeeld gaan zitten) en van evenwichtsreacties, bijvoorbeeld in zit of in stand.

### *Stimulatie thuis*

Als je kind wat makkelijker omrolt zul je zien dat het niet altijd nodig is om je kind aan te raken om rollen te stimuleren. Omrollen is uitstekend uit te lokken door de aandacht van je kind te vestigen op speelgoed en dit vervolgens in de gewenste rolrichting in het gezichtsveld neer te leggen.

Het is wel belangrijk dat je kind leert omrollen met romprotatie. Doet je kind dat nog niet maar rolt het wel zelfstandig om dan kun je romprotatie stimuleren door tijdens het rollen even een been, het bekken of een arm tegen te houden. Door dit te variëren ben je in staat om de manier van rollen te beïnvloeden. Overleg dit met je fysiotherapeut.

## 6.4 Overdrachten met betrekking tot zitten

### Zitten (1)

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben moeite met het strekken van de rug tijdens zitten en met het bewaren van het evenwicht. Kinderen zitten dan ook vaak met een gebogen rug en steunen de zithouding door met de handen op de grond of op de benen te steunen.

Het ontwikkelen van evenwicht is van belang omdat zit bij uitstek een houding is om te spelen. Als je kind tijdens zitten echter constant de handen nodig heeft om de houding te ondersteunen komt het niet toe aan de ontwikkeling van handmotoriek en van spel.

#### *Stimulatie thuis*

Het is belangrijk dat de kinderen niet te vroeg in zit worden neergezet. Het heeft de voorkeur om eerst in buiklig het strekken van de rug en in ruglig buikspieractiviteit gedegen te ontwikkelen.

Je kunt je kind voor een laag tafeltje (curver krukje) op de grond neer zetten. Door speelgoed aan te bieden op het tafeltje en door met de handen op tafel te laten spelen ondersteun je de zithouding. Door vervolgens speelgoed hoog te laten pakken stimuleer je het strekken van de rug. Je kunt je kind bijvoorbeeld een torentje laten bouwen (of afbreken). Hoe hoger je kind komt hoe verder het de rug zal moeten strekken.

Je kunt ook de zithouding van je kind beïnvloeden door onder de billen een klein kussentje neer te leggen. Het effect zal zijn dat het bekken wat naar voren kantelt waardoor de rug meer gestrekt wordt. Tafeltje, kussentje en hoog uitreiken zijn afzonderlijk te gebruiken maar ook te combineren. Overleg met je fysiotherapeut wat voor jullie de beste oplossing is.

### Zitten (2)

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben moeite met het strekken van de rug tijdens zitten en met het bewaren van het evenwicht. Kinderen zitten dan ook vaak met een gebogen rug en steunen de zithouding door met de handen op de grond of op de benen te steunen.

Het ontwikkelen van evenwicht is van belang omdat zit bij uitstek een houding is om te spelen. Als je kind tijdens zitten echter constant de handen nodig heeft om de houding te ondersteunen komt het niet toe aan de ontwikkeling van handmotoriek en van spel.

### *Stimulatie thuis*

Je kunt het evenwicht van je kind oefenen door het te laten zitten op een bewegende ondergrond. Ga bijvoorbeeld op de grond zitten en laat je kind op je bovenbeen zitten. Door rustig je been te bewegen doe je beroep op het vermogen van je kind om het evenwicht te bewaren. Het is belangrijk om dit goed te doseren. Het doel is om bij je kind evenwichtsreacties uit te lokken, het mag er dus niet af vallen. Je kunt je kind ook laten zitten op een strandbal. Als je kind met de voeten op de grond steunt kantelt het bekken wat naar voren waardoor strekken van de rug gestimuleerd wordt. Door vervolgens de bal voorzichtig te bewegen stimuleer je evenwichtsreacties. Als je kind het griezelig vindt kun je het bijvoorbeeld steun geven aan het bekken. De romp blijft dan vrij om met evenwichtsreacties te reageren. Je kunt ook wat lucht uit de bal laten lopen. Je kind zakt dan wat weg in de bal. Het bekken wordt als het ware wat omsloten waardoor je kind wat meer steun heeft.

### **Zitten (3)**

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben moeite met het strekken van de rug tijdens zitten en met het bewaren van het evenwicht. Kinderen zitten dan ook vaak met een gebogen rug en steunen de zithouding door met de handen op de grond of op de benen te steunen.

Het ontwikkelen van evenwicht is van belang omdat zit bij uitstek een houding is om te spelen. Als je kind tijdens zitten echter constant de handen nodig heeft om de houding te ondersteunen komt het niet toe aan de ontwikkeling van handmotoriek en van spel.

#### *Stimulatie thuis*

Je kunt je kind zodanig op een strandbal laten zitten dat de voeten niet op de grond kunnen komen. Je zult dan steun moeten geven aan het bekken. Door de bal te bewegen lok je evenwichtsreacties uit. Als je de bal naar voren laat rollen reageert je kind met strekken van de rug, zijwaarts rollen stimuleert zijdelingse evenwichtsreacties. Als je kind een goed gevoel voor evenwicht heeft in zit kun je volstaan met enkel vasthouden van de bal. Spelletje is dan om op de bewegende bal te blijven zitten.

Als je kind op een bewegende ondergrond zit kun je het vervolgens ook uitlokken om naar speelgoed te pakken. Door zijwaarts te laten pakken en reiken stimuleer je evenwichtsreacties.

Evenwicht in zit is in allerlei spelsituaties te stimuleren. Zitten op een hobbelpaard of op een schommel doet beroep op evenwichtsreacties. Zet je kind eens op een skateboard en rij voorzichtig de kamer rond.



Kinderen met het syndroom van Down vinden dit soort spelsituaties vaak griezelig. Zorg altijd voor voldoende veiligheid en zorg ervoor dat je kind niet valt. Geef echter ook weer niet te veel steun. Te veel ondersteuning maakt evenwichtreacties overbodig.

## **Zitten (4)**

### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben moeite met het strekken van de rug tijdens zitten en met het bewaren van het evenwicht. Kinderen zitten dan ook vaak met een gebogen rug en steunen de zithouding door met de handen op de grond of op de benen te steunen.

Het ontwikkelen van evenwicht is van belang omdat zit bij uitstek een houding is om te spelen. Als je kind tijdens zitten echter constant de handen nodig heeft om de houding te ondersteunen komt het niet toe aan de ontwikkeling van handmotoriek en van spel.

### *Stimulatie thuis*

Als je kind in staat is tot ongesteund zitten is het zaak om de zithouding regelmatig te gebruiken. Je kunt vervolgens het zitten zodanig manipuleren dat je kind evenwichtsreacties nodig heeft om te blijven zitten.

Tijdens de dagelijkse verzorging doen zich allerlei momenten voor. Denk bijvoorbeeld eens aan aan- en uitkleden in zit. Op het moment dat je een sok of schoen aantrekt ben je in staat om evenwichtsreacties te stimuleren. Dat is ook mogelijk tijdens tanden poetsen of wassen. Zodra je je kind in zit verzorgt zal het moeten reageren met evenwichtsreacties.

Misschien is het zelfs mogelijk om tijdens het eten de zithouding bewust te gebruiken. Het maakt een groot verschil of je kind op een krukje eet of volledig gesteund in een kinderstoel. Het is in dit verband belangrijk om heel bewust om te gaan met de mate van ondersteuning van de zithouding. Je wilt je kind zoveel mogelijk zelf laten doen, maar het moet een veilige en praktische situatie blijven. Overleg hier met je fysiotherapeut over.

Als je kind op de grond zit te spelen zijn er ook veel mogelijkheden. Je kunt spelmateriaal zo neerleggen dat je kind evenwichtreacties moet gebruiken om dingen te kunnen pakken en te kunnen spelen. Zo kun je speelgoed naast of achter je kind aanbieden. Door bijvoorbeeld te rijden met een autootje of door over rollen van een bal kun je evenwicht bij je kind stimuleren.

## 6.5 Overdrachten met betrekking tot voortbewegen over de grond

### Voortbewegen over de grond ('tiggeren', kruipen) (1)

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben relatief wat meer moeite om zich over de grond te gaan verplaatsen ('tiggeren', kruipen, 'billenschuiven'). Belangrijke redenen hiervoor zijn dat het strekken van de rug en het steunen op handen en knieën relatief moeilijk gaan. Ook ontwikkelt zich het afzetten met de benen vaak wat langzamer. Het zich kunnen verplaatsen over de grond is voor de algehele ontwikkeling van een kind heel belangrijk. Als een kind bijvoorbeeld kan kruipen dan kan het initiatief nemen, zelf naar speelgoed toe gaan, de kamer verkennen etc. Het wordt zo veel actiever en komt meer tot spel.

#### *Stimulatie thuis*

Het kind dat zich begint te verplaatsen, of dat nu op de buik, op de rug of op de billen is, moet hierin gestimuleerd worden. Bied je kind net buiten bereik leuk speelgoed aan, maak het nog interessanter door er aan te rammelen of het te laten piepen, en stimuleer je kind om er naar toe te gaan. Zorg er voor dat als je kind naar het speeltje toegaat, het ook resultaat boekt; het mag daarna lekker spelen. Vaak is het zo dat de voorwaarden om bijvoorbeeld te gaan kruipen motorisch gezien nog niet helemaal ingevuld zijn, maar het kind eigenlijk al wel ergens naar toe wil. Denk hierbij aan het steunen op armen en benen, het strekken van de rug en aan het afzetten met de benen. Deze voorwaarden kunnen bijvoorbeeld tijdens spel in buikligging gestimuleerd worden. Overleg hier met je fysiotherapeut over. Als het kind het lichaamsgewicht nog onvoldoende kan dragen om te kunnen kruipen kan het leuk zijn om het in buikligging bijvoorbeeld op een skateboard te leggen. Door met armen en benen op de grond of tegen jouw handen af te zetten kan het kind het skateboard laten rijden.

### Voortbewegen over de grond ('tiggeren', kruipen) (2)

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben relatief wat meer moeite om zich over de grond te gaan verplaatsen ('tiggeren', kruipen, 'billenschuiven'). Belangrijke redenen hiervoor zijn dat het strekken van de rug en het steunen op handen en knieën relatief moeilijk gaan. Ook ontwikkelt zich het afzetten met de benen vaak wat langzamer. Het zich kunnen verplaatsen over de grond is voor de algehele ontwikkeling van een kind heel belangrijk. Als een kind bijvoorbeeld kan

kruipen dan kan het initiatief nemen, zelf naar speelgoed toe gaan, de kamer verkennen etc. Het wordt zo veel actiever en komt meer tot spel.

#### *Stimulatie thuis*

Het is belangrijk dat je kind met de armen om de beurt leert afzetten. Dat geldt ook voor het om de beurt gebruiken van de benen. Kinderen met het syndroom van Down neigen ertoe om met twee handen tegelijk of met twee benen tegelijk af te gaan zetten. Je kunt het afwisselend afzetten stimuleren door het over kussens heen te laten klauteren. Als je zelf op de grond ligt kun je jezelf als hindernis gebruiken. Je bent dan stiekem in staat om op het juiste moment een duwtje in de goede richting te geven. Nota bene: laat je kind zoveel mogelijk zelf doen.

Je kunt hier ook de trap of op een gegeven moment de bank voor gebruiken. Leg bijvoorbeeld een speeltje op de derde tree van onderen. Denk aan veiligheid!

### **Voortbewegen over de grond ('billenschuiven') (3)**

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben relatief wat meer moeite om zich over de grond te gaan verplaatsen ('tjigieren', kruipen, 'billenschuiven'). Belangrijke redenen hiervoor zijn dat het strekken van de rug en het steunen op handen en knieën relatief moeilijk gaan. Ook ontwikkelt zich het afzetten met de benen vaak wat langzamer. Het zich kunnen verplaatsen over de grond is voor de algehele ontwikkeling van een kind heel belangrijk. Als een kind bijvoorbeeld kan 'billenschuiven' dan kan het initiatief nemen, zelf naar speelgoed toe gaan, de kamer verkennen etc. Het wordt zo veel actiever en komt meer tot spel.

#### *Stimulatie thuis*

Als je kind zich zittend gaat verplaatsen in plaats van te gaan kruipen moet je je daar niet over verbazen. Pakweg 30 % van de kinderen met het syndroom van Down verplaatst zich op deze manier. Ook onder gezonde kinderen komen billenschuivers voor. Voor de ontwikkeling van je kind is het heel belangrijk dat het nu zelf ergens naar toe kan gaan.

Vaak is het zo dat de voorwaarden om bijvoorbeeld te gaan kruipen motorisch gezien nog niet helemaal ingevuld zijn, maar het kind eigenlijk al wel ergens naar toe wil. Denk bij deze voorwaarden aan het steunen op armen en benen, het strekken van de rug en aan het afzetten met de benen. Deze voorwaarden kunnen bijvoorbeeld tijdens spel in buikligging of in zit gestimuleerd worden. Overleg hier

met je fysiotherapeut over.

De techniek van het 'billenschuiven' mag overigens wel bijgestuurd worden. Kinderen zullen dit bij voorkeur symmetrisch doen, dus met de benen gespreid en met de armen daar tussen in of juist aan weerszijden van de benen. Probeer je kind in zijzit te laten 'billenschuiven' door de beide benen naar één kant te leggen. Dat betekent dat beide voeten naar een zijde wijzen, de rug zijwaarts gebogen is en de armen aan de andere zijde de houding steunen. Vraag aan je fysiotherapeut om het te demonstreren. Het voordeel hiervan is dat het kind dan tijdens 'billenschuiven' het evenwicht oefent.

## 6.6 Overdrachten met betrekking tot houdingsveranderingen rondom de zithouding

### Buiklig naar zit (1)

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben relatief meer moeite om zelfstandig vanuit buiklig te gaan zitten. Als ze het 'gaan zitten' beheersen zie je meestal dat hierbij de zijzithouding niet wordt gebruikt. Zijzit maakt normaal gesproken onderdeel uit van het 'gaan zitten'. Hiervoor is echter een goede rompmotoriek nodig (stabiliteit en evenwicht).

De zithouding is voor een kind een belangrijke speelhouding. Zelf kunnen gaan zitten betekent functioneel dan ook veel voor een kind. Het 'gaan zitten' vraagt dat het kind beschikt over een goede rompmotoriek (stabiliteit en evenwicht). Het op de juiste manier aanleren van deze motorische vaardigheid is dan ook voor de ontwikkeling van rompmotoriek van groot belang. Daarnaast worden deze bewegingspatronen ook gebruikt om in kruiphouding te komen of om vanuit kruiphouding te gaan zitten.

#### *Stimulatie thuis*

Vaak is het zo dat de voorwaarden om te 'gaan zitten' motorisch gezien nog niet helemaal ingevuld zijn maar het kind op eigen wijze al wel gaat zitten. Denk bij deze voorwaarden aan het steunen op de armen, het strekken en stabiliseren van de rug en aan evenwicht. Deze voorwaarden kunnen bijvoorbeeld tijdens spel in buikligging en rugligging gestimuleerd worden of tijdens omrollen en zitten. Overleg hier met je fysiotherapeut over.

Zodra je kind zonder steun kan zitten en daar ook evenwicht in laat zien kun je beginnen met het inbrengen van zijzit bij het vanuit zit naar buiklig gaan. Ga hiervoor in spreidzit zitten en zet je kind tussen je benen in op de grond. Leg een speeltje naast je kind op de grond maar aan de andere kant van je been. Stimuleer je kind om via zijzit naar buikligging te gaan over dat been, zodanig dat het speeltje gepakt kan worden. De bewegingen van je kind zal je moeten sturen aan bekken, benen en romp. Vraag je fysiotherapeut om instructies. Vanuit buikligging over jouw bovenbeen kan je je kind ook weer stimuleren om via zijzit naar zit te gaan. Als het nodig is kun je de romp van je kind extra ondersteunen door je bovenbeen wat omhoog te bewegen. Ook hierbij zul je de bewegingen van je kind moeten sturen aan bekken, benen en romp. Vraag je fysiotherapeut om instructies. Zodra je kindweer zit vestig je de aandacht op een speeltje dat aan de overzijde naast je been ligt. Je stimuleert hierdoor ook het 'gaan zitten' via de andere zijde.

Als je de stimulatie van deze bewegingen goed onder de knie hebt kan je hier een heel dynamisch bewegingsspelletje van maken. Probeer uiteindelijk zo weinig mogelijk steun te geven.

## **Buiklig naar zit (2)**

### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben relatief meer moeite om zelfstandig vanuit buiklig te gaan zitten. Als ze het 'gaan zitten' beheersen zie je meestal dat hierbij de zijzithouding niet wordt gebruikt. Zijzit maakt normaal gesproken onderdeel uit van het 'gaan zitten'. Hiervoor is echter een goede rompmotoriek nodig (stabiliteit en evenwicht).

De zithouding is voor een kind een belangrijke speelhouding. Zelf kunnen gaan zitten betekent functioneel dan ook veel voor een kind. Het 'gaan zitten' vraagt dat het kind beschikt over een goede rompmotoriek (stabiliteit en evenwicht). Het op de juiste manier aanleren van deze motorische vaardigheid is dan ook voor de ontwikkeling van rompmotoriek van groot belang. Daarnaast worden deze bewegingspatronen ook gebruikt om in kruiphouding te komen of om vanuit kruiphouding te gaan zitten.

### *Stimulatie thuis*

Vaak is het zo dat de voorwaarden om te 'gaan zitten' motorisch gezien nog niet helemaal ingevuld zijn maar het kind op eigen wijze al wel gaat zitten. Denk bij deze voorwaarden aan het steunen op de armen, het strekken en stabiliseren van de rug en aan evenwicht. Deze voorwaarden kunnen bijvoorbeeld tijdens spel in buikligging en rugligging gestimuleerd worden of tijdens omrollen en zitten. Overleg hier met je fysiotherapeut over.

Als je kind de ondersteuning van de romp met je bovenbeen (zie: buiklig naar zit, 1) niet meer nodig heeft kun je het 'gaan zitten' ook stimuleren vanuit een vlakke buikligging op de grond. Biedt een speeltje aan vóór je kind maar beweeg dit over de grond net buiten bereik van de handen naar opzij en naar achteren. Je kunt hierbij de beweging inzetten en sturen via bekken, benen en romp. Zorg ervoor dat 'zijzit' gebruikt wordt. Vraag instructies aan je fysiotherapeut.

De beweging vanuit zit via zijzit naar buikligging is wat makkelijker. Biedt je zittende kind een speeltje aan maar beweeg dit net buiten bereik van de handen over de grond naar opzij en naar achteren. Als je kind het speeltje volgt komt het in buikligging terecht. Stuur de beweging via bekken, benen en romp. Zorg ervoor dat de zijzit gebruikt wordt.

Als je de stimulatie van deze bewegingen goed onder de knie hebt

kan je hier een heel dynamisch bewegingsspelletje van maken met je kind. Probeer uiteindelijk zo weinig mogelijk steun te geven.

### **Buiklig naar zit (3)**

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben relatief meer moeite om zelfstandig vanuit buiklig te gaan zitten. Een deel van de kinderen gebruikt de kruiphouding als tussenhouding om te gaan zitten. Vaak zie je dan dat hierbij de zijzithouding niet wordt gebruikt. Zijzit maakt normaal gesproken onderdeel uit van het 'gaan zitten'. Hiervoor is echter een goede rompmotoriek nodig (stabiliteit en evenwicht). De zithouding is voor een kind een belangrijke speelhouding. Zelf kunnen gaan zitten betekent functioneel dan ook veel voor een kind. Het 'gaan zitten' vraagt dat het kind beschikt over een goede rompmotoriek (stabiliteit en evenwicht). Het op de juiste manier aanleren van deze motorische vaardigheid is dan ook voor de ontwikkeling van rompmotoriek van groot belang. Daarnaast worden deze bewegingspatronen ook gebruikt om in kruiphouding te komen.

#### *Stimulatie thuis*

Vaak is het zo dat de voorwaarden om te 'gaan zitten' motorisch gezien nog niet helemaal ingevuld zijn maar het kind op eigen wijze al wel gaat zitten. Denk bij deze voorwaarden aan het steunen op de armen, het strekken en stabiliseren van de rug en aan evenwicht. Deze voorwaarden kunnen bijvoorbeeld tijdens spel in buikligging en rugligging gestimuleerd worden of tijdens omrollen en zitten. Overleg hier met je fysiotherapeut over.

Als je kind in kruiphouding staat kun je het stimuleren om via zijzit te gaan zitten. Dit kun je vrij makkelijk aangeven via het bekken door de billen naast de hielen naar de grond toe te sturen. Als je je kind het zelf laat doen zie je vaak dat het de billen op de hielen zet. Evenzogoed ben je nu in staat om je kind vanuit zit via zijzit naar kruiphouding te stimuleren. Combineer dit weer met een speeltje/spelletje.

Als je de stimulatie van deze bewegingen goed onder de knie hebt kan je hier een heel dynamisch bewegingsspelletje van maken met je kind. Probeer uiteindelijk zo weinig mogelijk steun te geven.

## 6.7 Overdrachten met betrekking tot staan

### Staan (1)

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben wat meer moeite met gewicht nemen op de benen en daarmee met de ontwikkeling van het staan. Kinderen zijn onvoldoende in staat om heupen en knieën in gestrekte stand te stabiliseren en hebben moeite met het bewaren van het evenwicht. Staan kan aanvankelijk alleen met veel steun. Het staan is een voorwaarde om te leren lopen. Het vermogen om het evenwicht te bewaren in stand is van invloed op de doelmatigheid van het uiteindelijke lopen.

#### *Stimulatie thuis*

Het kunnen staan vraagt onder andere van je kind dat het voldoende in staat is om de rug, heupen en knieën te strekken. Dit strekken leert een kind al aan op het moment dat het in buiklig motoriek ontwikkeld. In voorwaardelijke zin kan het strekken van rug en heupen dus in buiklig gestimuleerd worden. Vraag je fysiotherapeut maar naar de mogelijkheden.

In eerste instantie zal je kind alleen met ondersteuning kunnen staan. Je kunt hier heel goed een skippy-bal bij gebruiken. Leg je kind in buiklig over de bal en ga er zelf op je knieën achter zitten. Laat de bal voorzichtig naar je toe rollen. Je kunt de voeten van je kind dan laten steunen op je bovenbenen of op de grond. Als je je kind wat verder naar achteren rolt zal het meer gewicht op de benen nemen. Door het bekken van je kind vast te houden kan je voorkomen dat heupen en knieën buigen. Hoe minder steun je gebruikt, hoe meer je kind zelf doet.

Je kunt je kind ook laten staan met de billen tegen de bal. Je kind heeft dan een soort van half-zittende positie en moet gewicht dragen op de benen. Voordeel is dat de heupen gesteund zijn en dat de romp relatief ongesteund is.

Op twee benen staan is makkelijker voor je kind dan op één been staan. Voor de ontwikkeling van evenwicht tijdens staan en ook met het oog op het uiteindelijke lopen moet het leren om zijwaarts gewicht over te brengen van het ene been naar het andere. Daarbij hoeft je kind nog helemaal niet ook de voeten op te tillen. Door de bal rustig zijwaarts te bewegen stimuleer je je kind om het lichaamsgewicht zijwaarts over te brengen.

Als je je kind, steunend tegen de bal, voor een spiegel laat staan kun je samen leuke kiekeboespelletjes doen.



## **Staan (2)**

### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben wat meer moeite met gewicht nemen op de benen en daarmee met de ontwikkeling van het staan. Kinderen zijn onvoldoende in staat om heupen en knieën in gestrekte stand te stabiliseren en hebben moeite met het bewaren van het evenwicht.

Het staan is een voorwaarde om te leren lopen. Het vermogen om het evenwicht te bewaren in stand is van invloed op de doelmatigheid van het uiteindelijke lopen.

### *Stimulatie thuis*

Het kunnen staan vraagt onder andere van je kind dat het voldoende in staat is om de rug, heupen en knieën te strekken. Dit strekken leert een kind al aan op het moment dat het in buiklig motoriek ontwikkeld. In voorwaardelijke zin kan het strekken van rug en heupen dus in buiklig gestimuleerd worden. Vraag je fysiotherapeut naar de mogelijkheden.

In eerste instantie zal je kind alleen met ondersteuning kunnen staan. De hoeveelheid steun die je geeft kan je echter variëren. Zet je kind bijvoorbeeld eens voor een lage tafel (salontafel). Je kunt voorkomen dat het heupen en knieën buigt door bekken en bovenbenen te steunen met je handen. Aanvankelijk zal je kind met de armen op de tafel steunen en met de borst tegen de tafel. Probeer eens of je je kind zover kunt krijgen dat het alleen met de armen of met de handen op tafel steunt. Beweeg daarvoor de borst wat van tafel af. Je brengt dan als het ware het lichaamsgewicht meer boven de voeten. Op de tafel kun je speelgoed leggen. Op het moment dat je kind het speeltje pakt gebruikt het nog maar één hand om het staan te ondersteunen. Op twee benen staan is makkelijker voor je kind dan op één been staan. Voor de ontwikkeling van evenwicht tijdens staan en ook met het oog op het uiteindelijke lopen moet het leren om gewicht te dragen op één been. Als je het speelgoed wat meer naar de zijkant van de tafel legt stimuleer je je kind om zijwaarts gewicht over te brengen naar één been.

## **Staan (3)**

### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben wat meer moeite met gewicht nemen op de benen en daarmee met de ontwikkeling van het staan. Kinderen zijn onvoldoende in staat om heupen en knieën in gestrekte stand te stabiliseren en hebben moeite met het bewaren van het evenwicht.

Het staan is een voorwaarde om te leren lopen. Het vermogen om het evenwicht te bewaren in stand is van invloed op de doelmatigheid van het uiteindelijke lopen.

#### *Stimulatie thuis*

Het kunnen staan vraagt onder andere van je kind dat het voldoende in staat is om de rug, heupen en knieën te strekken. Dit strekken leert een kind al aan op het moment dat het in buiklig motoriek ontwikkeld. In voorwaardelijke zin kan het strekken van rug en heupen dus in buiklig gestimuleerd worden. Vraag je fysiotherapeut maar naar de mogelijkheden.

Het bewaren van evenwicht in stand vraagt om een goede rompmotoriek van je kind. Deze rompmotoriek ontwikkeld je kind al op het moment dat je in buik- en rugligging en tijdens omrollen, zitten en gaan zitten motoriek stimuleert. Informeer bij je fysiotherapeut.

Wanneer het kind met steun van een tafeltje kan staan moet je proberen of het van de tafel af wil bewegen. Dit bereik je door haaks op de tafel speelgoed aan te bieden. Wanneer je kind het speeltje wil pakken beweegt het van de tafel weg. Het ondersteunt het staan echter nog steeds met één hand aan de tafel. Door het speeltje hoog of juist laag aan te bieden stimuleer je je kind tot het bewaren van evenwicht. Maak het pakspelletje dynamisch, zorg dat je kind er moeite voor moet doen om het speeltje te pakken.

Probeer eens of je kind al zodanig met steun kan staan dat je het in stand een schone luiër aan kan trekken.

### **Staan (4)**

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben wat meer moeite met gewicht nemen op de benen en daarmee met de ontwikkeling van het staan. Kinderen zijn onvoldoende in staat om heupen en knieën in gestrekte stand te stabiliseren en hebben moeite met het bewaren van het evenwicht.

Het staan is een voorwaarde om te leren lopen. Het vermogen om het evenwicht te bewaren in stand is van invloed op de doelmatigheid van het uiteindelijke lopen.

#### *Stimulatie thuis*

Het kunnen staan vraagt onder andere van je kind dat het voldoende in staat is om de rug, heupen en knieën te strekken. Dit strekken leert een kind al aan op het moment dat het in buiklig motoriek ontwikkeld. In voorwaardelijke zin kan het strekken van rug en heupen dus in buiklig gestimuleerd worden. Vraag je fysiotherapeut maar naar de mogelijkheden.

Het bewaren van evenwicht in stand vraagt om een goede rompmotoriek van je kind. Deze rompmotoriek ontwikkeld je kind al op het moment dat je in buik- en rugligging en tijdens omrollen, zitten en gaan zitten motoriek stimuleert. Informeer bij je fysiotherapeut. En nu is je kind toe aan ongesteund staan. Probeer dat eens te stimuleren vanuit een gesteunde staande positie aan een tafeltje. Bied dan bijvoorbeeld speelgoed aan dat met twee handen gepakt moet worden. Of zet je kind met de rug gesteund tegen de tafel en stimuleer het met speelgoed om het lichaamsgewicht meer naar voren te brengen. Het brengt dan het gewicht boven de voeten en komt met de romp los van tafel.

Wanneer je met zijn tweeën bezig bent met je kind kan de één van achteren aan het bekken steun geven. De ander kan bijvoorbeeld aan de voorzijde een balspeltje (tweehandig!) aanbieden. Diegene die de ondersteuning verzorgt kan tijdens het speltje ongemerkt minder steun gaan geven of zelfs los laten.

Je kunt je kind speelgoed aanbieden waarmee het heel doelgericht de benen moet gebruiken. Denk bijvoorbeeld aan een loopfietsje of een 'Flintstones'-auto. Misschien dat een speel-o-theek iets dergelijks heeft staan.

Heb je al geprobeerd of je kind in stand een schone luier aan te trekken is?

## **Staan (5)**

### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben wat meer moeite met gewicht nemen op de benen en daarmee met de ontwikkeling van het staan. Kinderen zijn onvoldoende in staat om heupen en knieën in gestrekte stand te stabiliseren en hebben moeite met het bewaren van het evenwicht.

Het staan is een voorwaarde om te leren lopen. Het vermogen om het evenwicht te bewaren in stand is van invloed op de doelmatigheid van het uiteindelijke lopen.

### *Stimulatie thuis*

Het bewaren van evenwicht in stand vraagt om een goede rompmotoriek van je kind. Deze rompmotoriek ontwikkeld je kind al op het moment dat je in buik- en rugligging en tijdens omrollen, zitten en gaan zitten motoriek stimuleert. Informeer bij je fysiotherapeut. Nu is het zaak dat je kind evenwicht ontwikkelt terwijl het zonder steun staat. Hiervoor kun je allerlei spelletjes gebruiken. Je kind zal de neiging hebben om voorzichtig te zijn. Het zal in eerste instantie weinig bewegen en er voor zorgen niet uit evenwicht te raken. Lok het uit tot evenwicht tijdens staan. Laat het pakken naar spel materiaal dat

buiten bereik wordt aangeboden, ga volleyballen met een ballon of gebruik een krantenrol samen met de ballon.

Als je kind steeds stapjes doet om bij het speeltje te komen, realiseer je dan dat het geen evenwichtsreacties gebruikt. Maak je kind dan duidelijk dat het zijn voeten op de plaats moet houden. Zet je kind bijvoorbeeld op een matje (boot) en vertel hem dat hij natte voeten krijgt als hij op de vloerbedekking komt.

Om het moeilijker te maken kun je je kind ook op een laag krukje laten staan of op twee grote blokken. Varieer door één voet op het krukje te laten zetten tijdens de bewegingsspelletjes.

Als je goed op twee benen kunt staan is het leuk om te proberen om op een been te staan.

Weet je dat je je kind nu ook staand aan- en uit kan kleden?

## 6.8 Overdrachten met betrekking tot gaan staan

### Gaan staan (1)

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben bij het 'gaan staan' aanvankelijk wat moeite om de benen te strekken en om het evenwicht te bewaren. Kinderen trekken zich vaak met de armen op tot stand.

Gaan staan vraagt een goed ontwikkeld evenwicht. Het op de juiste manier leren opstaan zonder steun van de armen is een belangrijke training van dit gevoel voor evenwicht. Daarnaast is het bijzonder praktisch als je overal waar je op de grond zit zonder steun van een stoel of muur kunt gaan staan.

#### *Stimulatie thuis*

Om te 'gaan staan' moet je kind motorisch gezien al heel wat kunnen. Gaan staan vraagt in voorwaardelijke zin goede beenmotoriek en een goed gevoel voor evenwicht. De benodigde beenmotoriek is goed tijdens kruipen, staan en lopen te stimuleren, de benodigde rompmotoriek tijdens zitten, gaan zitten, in stand en tijdens lopen. Overleg dit met je fysiotherapeut.

Als je kind met een klein beetje steun tegen bijvoorbeeld een tafeltje kan staan zal het niet zo lang meer duren of het wil zelf gaan staan. Ga eens op je knieën op de grond voor een lage tafel zitten. Neem je kind op schoot met het gezicht naar de tafel en zet de voeten zo op de grond dat het kan gaan staan. Leg een speeltje op tafel. Leg de handen van je kind op tafel en vestig de aandacht op het speeltje. Als je kind wil gaan staan geef het dan de daarvoor benodigde steun. Hoe lager je je kind laat beginnen hoe moeilijker het wordt. Het maakt veel verschil of je kind vanaf de grond begint of vanaf schoot. Als je daarnaast bijvoorbeeld zelf je bovenbenen wat omhoog beweegt duw je je kind als het ware omhoog. Je kunt daarbij de romp ondersteunen als je kind het moeilijk vindt om het evenwicht te bewaren. Je kunt ook een laag krukje als startpunt gebruiken.

Als je kind moeite heeft met het strekken van de benen kun je met je handen wat extra steun geven aan de knieën. Kinderen zullen de neiging hebben om de knieën snel te strekken en zich vervolgens op te trekken met de armen. Probeer daar in te sturen. Door de knieën van je kind wat gebogen te houden stimuleer je een actieve afzet en beenstrekking.

## **Gaan staan (2)**

### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben bij het 'gaan staan' aanvankelijk wat moeite om de benen te strekken en om het evenwicht te bewaren. Kinderen trekken zich vaak met de armen op tot stand.

Gaan staan vraagt een goed ontwikkeld evenwicht. Het op de juiste manier leren opstaan zonder steun van de armen is een belangrijke training van dit gevoel voor evenwicht. Daarnaast is het bijzonder praktisch als je overal waar je op de grond zit zonder steun van een stoel of muur kunt gaan staan.

### *Stimulatie thuis*

Om te 'gaan staan' moet je kind motorisch gezien al heel wat kunnen. Gaan staan vraagt in voorwaardelijke zin goede been motoriek en een goed gevoel voor evenwicht. De benodigde beenmotoriek is goed in stand en tijdens kruipen en lopen te stimuleren, de benodigde romp-motoriek tijdens zitten, gaan zitten, in stand en tijdens lopen. Overleg dit met je fysiotherapeut.

Je kind staat het makkelijkst op door met twee benen tegelijk af te zetten. Als het dit goed beheerst moet je het 'gaan staan' meer asymmetrisch maken. Dit doe je als volgt. Zet je kind in knieënstand of kruiphouding voor een tafeltje en ga er zelf op je knieën achter zitten. Leg een speeltje op tafel en stimuleer je kind om daar mee te gaan spelen. Plaats je handen op het bekken van je kind en geef wat druk naar opzij. Hiermee breng je het lichaamsgewicht van je kind naar een been. Breng vervolgens het andere been van je kind naar voren en plaats dit met de voet op de grond. Je kind staat nu in 'schuttershouding'. Via wat voorwaartse druk tegen het bekken stimuleer je je kind om gewicht op het naar voren geplaatste been te brengen. Als je kind dit been vervolgens strekt gaat het via 'schuttershouding' naar stand. Geef de daarvoor benodigde steun via het bekken. Vraag een demonstratie aan je fysiotherapeut. Nota bene: zoek altijd naar het minimum van ondersteuning.

## **Gaan staan (3)**

### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben bij het 'gaan staan' aanvankelijk wat moeite om de benen te strekken en om het evenwicht te bewaren. Kinderen trekken zich vaak met de armen op tot stand.

Gaan staan vraagt een goed ontwikkeld evenwicht. Het op de juiste manier leren opstaan zonder steun van de armen is een belangrijke

training van dit gevoel voor evenwicht. Daarnaast is het bijzonder praktisch als je overal waar je op de grond zit zonder steun van een stoel of muur kunt gaan staan.

#### *Stimulatie thuis*

Om te 'gaan staan' moet je kind motorisch gezien al heel wat kunnen. Gaan staan vraagt in voorwaardelijke zin goede been motoriek en een goed gevoel voor evenwicht. De benodigde beenmotoriek is goed in stand en tijdens kruipen en lopen te stimuleren, de benodigde rompmotoriek tijdens zitten, gaan zitten, in stand en tijdens lopen. Overleg dit met je fysiotherapeut.

Als je kind met steun van een tafel via 'schuttershouding' kan 'gaan staan' probeer dan om de ondersteuning door de tafel zo gering mogelijk te maken. Misschien lukt het ook om te gaan staan met steun van één hand op tafel. Geef bijvoorbeeld eens een speeltje in de andere hand. Of laat de tafel weg en probeer eens of je kind genoeg heeft aan steun van jouw handen. Laat ook eens steun nemen op een strandbal. Varieer de hoeveelheid ondersteuning. Uiteindelijk moet je kind zonder steun kunnen gaan staan.

Om zonder steun te leren opstaan kun je evenwichtspelletjes doen in knieënstand en in 'schuttershouding'. Gooi in deze houding eens een balletje heen en weer of laat je kind met een opgerolde krant tegen een ballon aan slaan.

### **Gaan staan (4)**

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down hebben bij het 'gaan staan' aanvankelijk wat moeite om de benen te strekken en om het evenwicht te bewaren. Kinderen trekken zich vaak met de armen op tot stand.

Gaan staan vraagt een goed ontwikkeld evenwicht. Het op de juiste manier leren opstaan zonder steun van de armen is een belangrijke training van dit gevoel voor evenwicht. Daarnaast is het bijzonder praktisch als je overal waar je op de grond zit zonder steun van een stoel of muur kunt gaan staan.

#### *Stimulatie thuis*

Om te 'gaan staan' moet je kind motorisch gezien al heel wat kunnen. Gaan staan vraagt in voorwaardelijke zin goede been motoriek en een goed gevoel voor evenwicht. De benodigde beenmotoriek is goed in stand en tijdens kruipen en lopen te stimuleren, de benodigde rompmotoriek tijdens zitten, gaan zitten, in stand en tijdens lopen. Overleg dit met je fysiotherapeut.

Uiteindelijk leert je kind om zelfstandig te gaan staan. Het kan zijn dat

het daarvoor met de handen op de grond blijft steunen. Kijk een of je daarin kunt sturen door spel materiaal in beide handen te geven. Of laat het een touwtje vast houden wat door jouw omhoog gehouden wordt. De steun die je via een touwtje geeft is heel makkelijk te verminderen.

Je kunt altijd wat sturing en steun via het bekken geven. Dit doe je als volgt. Zet je kind in knieënstand en ga er zelf op je knieën achter zitten. Plaats je handen op het bekken van je kind en geef wat druk naar opzij. Hiermee breng je het lichaamsgewicht van je kind naar een been. Breng vervolgens het andere been naar voren en plaats dit met de voet op de grond. Je kind staat nu in 'schuttershouding'. Via wat voorwaartse druk tegen het bekken stimuleer je je kind om gewicht op het naar voren geplaatste been te brengen. Als je kind dit been vervolgens strekt gaat het via 'schuttershouding' naar stand. Geef de benodigde ondersteuning via het bekken, gebruik zo weinig mogelijk steun. Vraag een demonstratie aan je fysiotherapeut.

Om zonder steun te leren opstaan kun je evenwichtspelletjes doen in knieënstand en in 'schuttershouding'. Gooi in deze houding eens een balletje heen en weer of laat je kind met een opgerolde krant tegen een ballon aan slaan.

Doe je kind ook eens voor hoe je graag wilt dat het opstaat. Kijk eens of je kind de verschillen ziet en jou vervolgens wil imiteren.



## 6.9 Overdrachten met betrekking tot lopen

### Lopen (1)

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down gaan relatief later lopen en hebben wat meer problemen met het bewaren van het evenwicht tijdens lopen. Dit wordt vaak zichtbaar doordat ze wijdbeens met gestrekte knieën lopen en geen draaibewegingen van de romp laten zien (romprotatie)

Het lopen moet je leren beheersen om van A naar B te kunnen komen. Lopen geeft vrijheid en biedt mogelijkheden. Daarnaast is het heel belangrijk dat je kind met lopen de beschikking heeft over een goed evenwichtsgevoel. Het kan dan immers vrijuit meedoen aan allerlei spelletjes met leeftijdgenootjes en hoeft niet bang te zijn om onder de voet te worden gelopen. Daarnaast wordt bijvoorbeeld de basis gelegd voor eventuele latere sportbeoefening.

#### *Stimulatie thuis*

Om te kunnen lopen is het kunnen strekken van rug en benen van belang. Daarnaast moet je kind het gewicht van het ene naar het andere been kunnen verplaatsen en op een been kunnen staan; het moet de beschikking hebben over evenwicht. Daarvoor is onder andere weer een goede rompmotoriek noodzakelijk. Dit zijn voorwaarden voor het lopen waar je kind in zijn motorische ontwikkeling al lang mee bezig is geweest. Deze voorwaarden zijn dan ook nog goed te stimuleren in buiklig, in ruglig, tijdens omrollen en tijdens staan. Overleg hierover met je fysiotherapeut.

Het eerste lopen dat een kind zal laten zien is lopen langs een tafel of in de box met steun van handen, armen en borst. Als je kind in staat is tot staan met steun en daarbij zijwaarts gewicht kan over brengen naar een been kun je proberen of het dat andere been wil verzetten. Leg een interessant speeltje net buiten bereik op tafel en help desnoods met het verplaatsen van een voet. In het begin moet je tevreden zijn met hele kleine stapjes.

Als je kind langs een tafel stapjes zijwaarts doet ga je vervolgens proberen om dat met zo weinig mogelijk steun te laten gebeuren. Je kind steunt bijvoorbeeld breeduit met de borst tegen de tafelrand. Probeer eens of die borst ook los te krijgen is van de tafelrand en of het dus meer gewicht op de voeten wil brengen. Datzelfde geldt voor het steunen met armen en handen. Je moet er geleidelijk naar toe dat het lopen alleen met de handen aan de tafel gesteund wordt. En als dat dan zo is, misschien wil je kind in een hand wel een speeltje voor je meebrengen, steunt het nog maar met een hand op de tafel.

## Lopen (2)

### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down gaan relatief later lopen en hebben wat meer problemen met het bewaren van het evenwicht tijdens lopen. Dit wordt vaak zichtbaar doordat ze wijdbeens met gestrekte knieën lopen en geen draaibewegingen van de romp laten zien (romprotatie)

Het lopen moet je leren beheersen om van A naar B te kunnen komen. Lopen geeft vrijheid en biedt mogelijkheden. Daarnaast is het heel belangrijk dat je kind met lopen de beschikking heeft over een goed evenwichtsgevoel. Het kan dan immers vrijuit meedoen aan allerlei spelletjes met leeftijdgenootjes en hoeft niet bang te zijn om onder de voet te worden gelopen. Daarnaast wordt bijvoorbeeld de basis gelegd voor eventuele latere sportbeoefening.

### *Stimulatie thuis*

Om te kunnen lopen is het kunnen strekken van rug en benen van belang. Daarnaast moet je kind het gewicht van het ene naar het andere been kunnen verplaatsen en op een been kunnen staan; het moet de beschikking hebben over evenwicht. Daarvoor is onder andere weer een goede rompmotoriek noodzakelijk. Dit zijn voorwaarden voor het lopen waar je kind in zijn motorische ontwikkeling al lang mee bezig is geweest. Deze voorwaarden zijn dan ook nog goed te stimuleren in buiklig, in ruglig, tijdens omrollen en tijdens staan. Overleg hierover met je fysiotherapeut.

Als je kind in staat is om met steun van een hand aan een tafel te staan of langs die tafel te lopen kun je proberen om het te stimuleren om over te steken naar bijvoorbeeld een ander tafeltje of naar een stoel. Houd de afstand in het begin veilig klein. Je kind moet eigenlijk constant een van beide tafels vast kunnen houden. Maak geleidelijk aan de over te steken afstand groter.

Heb je al geprobeerd of je kind tussen twee mensen in aan de hand wil lopen of misschien zelfs al aan één hand?

In dit stadium kunnen een loopwagen of blokkenkar heel leuk zijn. Zorg voor voldoende contragewicht in de kar zodat je kind niet met kar en al omvalt. Het kan zijn dat je kind te groot is voor een normale blokkenkar. Kijk eens in een speel-o-theek of er mogelijk een wat groter exemplaar te leen staat. Sommige kinderen vinden het heel leuk om hun eigen wandelwagentje te duwen.

Je kunt je kind speelgoed aanbieden waarmee het heel doelgericht de benen moet gebruiken. Denk bijvoorbeeld aan een loopfietsje of een 'Flintstones'-auto. Misschien dat een speel-o-theek iets dergelijks heeft staan.

### **Lopen (3)**

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down gaan relatief later lopen en hebben wat meer problemen met het bewaren van het evenwicht tijdens lopen. Dit wordt vaak zichtbaar doordat ze wijdbeens met gestrekte knieën lopen en geen draaibewegingen van de romp laten zien (romprotatie)

Het lopen moet je leren beheersen om van A naar B te kunnen komen. Lopen geeft vrijheid en biedt mogelijkheden. Daarnaast is het heel belangrijk dat je kind met lopen de beschikking heeft over een goed evenwichtsgevoel. Het kan dan immers vrijuit meedoen aan allerlei spelletjes met leeftijdgenootjes en hoeft niet bang te zijn om onder de voet te worden gelopen. Daarnaast wordt bijvoorbeeld de basis gelegd voor eventuele latere sportbeoefening.

#### *Stimulatie thuis*

Om te kunnen lopen is het kunnen strekken van rug en benen van belang. Daarnaast moet je kind het gewicht van het ene naar het andere been kunnen verplaatsen en op een been kunnen staan; het moet de beschikking hebben over evenwicht. Daarvoor is onder andere weer een goede rompmotoriek noodzakelijk. Dit zijn voorwaarden voor het lopen waar je kind in zijn motorische ontwikkeling al lang mee bezig is geweest. Deze voorwaarden zijn dan ook nog goed te stimuleren in buiklig, in ruglig, tijdens omrollen en tijdens staan. Overleg hierover met je fysiotherapeut.

Als je kind in staat is om zonder steun kleine stukjes te lopen is het zaak om de afstand die overbrugd wordt groter te maken.

Doe loopspelletjes, speel bijvoorbeeld 'wie komt er in m'n hokje'.

Probeer of je kind zich om wil draaien tijdens lopen, roep het terug, zorg dat het van looprichting moet veranderen.

Laat je kind bijvoorbeeld speelgoed dragen tijdens lopen. Kies voor wat groter materiaal dat met twee handen vastgehouden moet worden. Laat het helpen om de tafel te dekken.

Laat je kind ook lopen in ruimtes die vol staan met obstakels. Probeer eens of het ook in een winkelstraat op zaterdagochtend op de been blijft of in de supermarkt.

Wil je kind nog wel aan de hand lopen?

### **Lopen (4)**

#### *Informatie*

Kinderen met het syndroom van Down gaan relatief later lopen en hebben wat meer problemen met het bewaren van het evenwicht tijdens lopen. Dit wordt vaak zichtbaar doordat ze wijdbeens met

gestrekte knieën lopen en geen draaibewegingen van de romp laten zien (romprotatie)

Het lopen moet je leren beheersen om van A naar B te kunnen komen. Lopen geeft vrijheid en biedt mogelijkheden. Daarnaast is het heel belangrijk dat je kind met lopen de beschikking heeft over een goed evenwichtsgevoel. Het kan dan immers vrijuit meedoen aan allerlei spelletjes met leeftijdgenootjes en hoeft niet bang te zijn om onder de voet te worden gelopen. Daarnaast wordt bijvoorbeeld de basis gelegd voor eventuele latere sportbeoefening.

### *Stimulatie thuis*

Als je kind in staat is om zonder steun wat langere afstanden te lopen, om speelgoed mee te dragen en om zonder problemen van richting te veranderen wordt het tijd om het lopen in allerlei situaties te gaan gebruiken. Ga bijvoorbeeld eens nadrukkelijk met stoepranden aan de gang of maak een boswandeling waarbij over takken heen gestapt moet worden. Ook hierbij geldt dat een steuntje aan een hand in het begin misschien nodig is maar dat 'zelf doen' uiteindelijk het doel is. Ga samen eens traplopen. Trap op is vaak makkelijker dan trap af. Maak bewust wel of niet gebruik van de trapeuning. Loop altijd onder je kind (veiligheid!).

Als je samen gaat voetballen tilt je kind elke keer dat het de bal schopt een voet van de grond op en staat het dus op een been. Stimuleer je kind om hard te lopen, om achteruit te lopen of te gaan hinkelen.

Als je in een speeltuintje komt kies dan voor een evenwichtsbalk of voor klimtoestellen. Laat je kind op blote voeten aan het strand lopen. Als je toch aan zee bent gebruik dan de duinen om omhoog en omlaag te lopen of om te klauteren.

Denk op den duur ook aan dingen als rolschaatsen, steppen, trampoline en luchtkussen springen. Vergeet het driewiel fietsje niet.

En in de toekomst natuurlijk de tweewieler.

Heb je al eens over peutergymnastiek gedacht? Mogelijk dat bij jou in de buurt peutergym voor kinderen met het syndroom van Down gegeven wordt. En anders kun je vast wel terecht bij een gymnastiekvereniging. Informeer bij je fysiotherapeut.

