



# **Relatie tussen fysieke groei en motorische ontwikkeling van prematuur geboren kinderen**

Masterthesis, Opleiding Orthopedagogiek, Universiteit Utrecht

Naam : Wibeke E.M. Oetgens van Waveren Pancras Clifford  
Studentnummer : 3037789  
Begeleidster : Prof. Dr. M.J. Jongmans  
Tweede beoordelaar : Prof. Dr. G. Sinnema  
Datum : Juni 2008

## Voorwoord

Deze thesis is uitgevoerd in het kader van een afstudeeronderzoek binnen het werkveld Gehandicaptenzorg van de master opleiding Orthopedagogiek aan de Faculteit Sociale Wetenschappen van de Universiteit van Utrecht.

Ik heb het schrijven van mijn thesis ervaren als leerzaam en interessant. Naarmate het onderzoek vorderde raakte ik steeds meer thuis in het onderwerp en werd ik steeds enthousiaster voor het onderzoek en nieuwsgieriger naar de resultaten. Ik heb mij kunnen verdiepen in een onderwerp dat ik vooraf al interessant vond, en heb daar een goed onderzoek over kunnen schrijven waar ik trots op ben.

Mijn speciale dank gaat uit naar mijn thesisdocent, prof. Dr. M.J. Jongmans, voor de hulp en begeleiding die ik van haar heb gekregen tijdens het schrijven van deze thesis. Zij stond altijd klaar met tips, adviezen en suggesties. Ook wil ik Drs. I.C. van Haastert bedanken voor de vele tips en artikelen die ik van haar heb gekregen. Tevens Dr. K. Rademaker voor de databestanden die ik heb ontvangen. Tenslotte gaat mijn dank uit naar mijn tweede beoordelaar, prof. Dr. G. Sinnema.

Wibeke Clifford

Juni 2008

**Abstract:**

*Background:* Infants born preterm and/or with a low birth weight often have poor subsequent growth which has been shown to relate to later motor development.

*Objective:* To evaluate the association between physical growth parameters at birth and physical growth parameters within the first 8 years of life, and motor functioning at 8 years of age.

*Method:* All infants successively admitted to the neonatal intensive care unit at the Wilhelmina Children's Hospital in Utrecht between 1 March 1991 and 1 March 1993 at less than 32 weeks gestation and/or a birth weight of less 1500 gram were included in the study. Weight, length and head circumference were measured at birth and 8 years of age using standard equipment. At the age of 8 years (mean=8.1; SD=0.4)  $N=236$  children were tested on the Movement Assessment Battery for Children (M-ABC).

*Results:* Multiple regression analyses showed a main effect on motor problems for gender, head circumference at birth and the growth head circumference to the age of 8 years. Analysis of variance showed that AGA children, who had a normal weight and head circumference, had significantly higher scores at the M-ABC test.

*Conclusions:* In SGA and AGA children, the course of postnatal growth, especially head circumference, rather than the appropriateness of weight for gestational age at birth, is associated with later motor developmental outcome.

## **Inhoudsopgave**

Inleiding	Pagina 5
Methode	Pagina 9
<i>Proefpersonen</i>	Pagina 9
<i>Procedure</i>	Pagina 10
<i>Instrumenten</i>	Pagina 10
<i>Statistische analyse</i>	Pagina 11
Resultaten	Pagina 12
Discussie en conclusie	Pagina 19
Referentielijst	Pagina 22

## **Inleiding**

Sinds de jaren '70 is de ontwikkeling van de intensieve zorg voor pasgeborenen toegenomen. De vernieuwde technieken hebben, onder andere, verbeterde beademingstechnieken tot gevolg. Kinderen kunnen na een steeds kortere zwangerschapsduur in leven worden gehouden. Echter is het niet alleen van belang te onderzoeken hoeveel kinderen als gevolg hiervan in leven blijven, maar ook zeker hoe zij op langere termijn functioneren (Kok, Den Ouden, Verloove-Vanhorick & Brand, 1998).

Van prematuriteit wordt gesproken wanneer een kind een geboortegewicht heeft van onder 2500 gram of geboren wordt na een zwangerschapsduur van minder dan 37 weken (Gallahue & Ozmun, 2002). De fysieke groei van deze kinderen tijdens de zwangerschap varieert. In deze populatie wordt onderscheid gemaakt tussen twee groepen, namelijk de *Small For Gestational Age* (SGA) kinderen en de *Appropriate for Gestational Age* (AGA) kinderen. De term SGA geeft aan dat het kind geboren is met een geboortegewicht dat lager is dan verwacht kan worden bij een bepaalde zwangerschapsduur (Gallahue & Ozmun, 2002). De criteria betreffende SGA en AGA blijken variabel. Over het algemeen wordt gekozen voor de classificatie SGA bij een geboortegewicht dat lager of gelijk is aan het 10<sup>e</sup> percentiel (Kono, Mishina, Takamura, Hara, Sakuma, Kusuda & Nishida, 2007; Sung, Vohr & Oh., 1993; Veelken, Stollhoff & Claussen, 1991). AGA kinderen zijn kinderen wiens geboortegewicht in overeenkomst is met de zwangerschapsduur. Definities van AGA kunnen echter verschillen, variërend van een geboortegewicht tussen het 25<sup>e</sup> en 75<sup>e</sup> percentiel (Kok, Den Ouden, Verloove-Vanhorick & Brand, 1998) tot, bijvoorbeeld, kinderen met een geboortegewicht hoger dan het 10<sup>e</sup> percentiel (Kono et al., 2007). Groeistatus bij de geboorte blijkt ook na de geboorte van invloed te zijn op de fysieke groei van de kinderen. Zo hebben Hack, Schluchter, Cartar, Rahman, Cuttler en Borawski (2003) aangetoond dat kinderen die SGA geboren zijn een verhoogd risico hebben op een kleine lichaamslengte op latere leeftijd. De jongens laten op achtjarige leeftijd een significant lager gewicht en lengte zien in vergelijking tot de meisjes. Voorspellende factoren voor het hebben van geen optimale groei inhaalslag waren lengte van de ouders, geboortegewicht, de tijd van de neonatale periode en chronische ziektes. Burguet, Monnet, Roth, Hirn, Vouillat, en Lecourt-Ducret (2000) sluiten zich hierbij aan door aan te geven dat SGA kinderen, ook op vijfjarige leeftijd, in

vergelijking tot de AGA kinderen, nog onder het gemiddelde vallen betreft lengte en gewicht. Monset-Couchard, De Bethmann en Relier (2004) geven aan dat SGA kinderen op driejarige leeftijd op alle gebieden (schedelomtrek, lengte en gewicht) significant ( $P < .05$ ) achterblijven op de AGA-groep kinderen. Bovendien stellen Cooke en Foulder-Hughes (2003) dat, wanneer te vroeg geboren kinderen worden gevolgd voor een aantal jaar, achterstanden laten zien op het gebied van lengte, gewicht, schedelomtrek en cognitie. In een onderzoek van Gutbrod, Wolke, Soehne, Ohrt en Riegel (2000) werden significante verschillen gevonden tussen AGA en SGA kinderen. De AGA-groep laat een sterke inhaal groei zien tot 56 maanden, de SGA-groep blijft achter. Ook werden hogere scores behaald op alle ontwikkelings- en cognitieve testen. Knops, Sneeuw, Brand, Hille, Den Ouden, Wit en Verloove-Vanhorick (2005) beschrijven ook dergelijke uitkomsten. Volgens hen lijkt het erop dat vroege winst, betreft gewicht, een belangrijke factor te zijn om een catch up te laten zien in de groei.

Uit veel onderzoeken blijkt dat prematuriteit, naast een mogelijke invloed op de groei van de kinderen zoals hierboven besproken, ook een grote invloed heeft op het verloop van de motorische ontwikkeling. Msall en Tremont (2002) stellen dat vroeggeboorte in combinatie met een te laag geboortegewicht (SGA) de belangrijkste risicoindicator is voor het ontstaan van Cerebrale Parese. Echter wordt in de meeste studies naar het motorisch functioneren van prematuur geboren kinderen op de schoolleeftijd aangetoond dat deze kinderen naast een verhoogde kans op een motorische beperking (voornamelijk Cerebrale Parese) ook een verhoogde kans hebben op motorische problemen die niet onder de classificatie Cerebrale Parese vallen en veelal worden aangeduid als kinderen met een zwakke en/ of slechte motorische coördinatie (Rademaker, Rijpert, Uiterwaal, Lieftink, Van Bel, Grobbee, De Vries, & Groenendaal, 2006). Zo deden Powls, Botting, Cooke en Marlow (1995) onderzoek naar de motoriek van te vroeg geboren kinderen op de leeftijd van 12 à 13 jaar. Uit dit onderzoek blijkt dat jongens significant beter presteren dan de groep meisjes met een erg laag geboortegewicht. De totaalscores op de Movement ABC test zijn voor de jongens gemiddeld 5.5 en voor de meisjes gemiddeld 16. Hierbij geldt hoe lager de score is, des te beter de prestatie is. Het is opvallend dat de jongens op alle gebieden hogere scores dan de meisjes. Echter kwamen Ericson en Kallen (1998) in hun onderzoek tot de conclusie dat meisjes beter presteren op motorisch gebied op de leeftijd van 5 jaar. Op deze leeftijd komen bij jongens drie keer zoveel handicaps

voor als bij meisjes. Kok, Den Ouden, Verloove-Vanhorick en Brand (1998) hebben, net als Bardin, Zelkowitz en Papageorgiou (1997) geconcludeerd dat het percentage handicaps hoger is voor de SGA groep kinderen. SGA kinderen hebben significant meer motorische en neuromotorische problemen dan AGA kinderen. Samson en De Groot (2001) hebben pre- en perinatale verschillen onderzocht bij prematuren met motorische problemen. Zij concludeerden dat prematuriteit op zich de oorzaak is van lichte motorische afwijkingen. In het onderzoek van Hutton, Pharoah, Cooke en Stevenson (1997) komt naar voren dat de zwangerschapsduur en het geboortegewicht van sterke invloed is op het latere motorische functioneren. Kinderen die een langere zwangerschapsduur hebben gehad en een hoger geboortegewicht, blijken te beschikken over betere motorische vaardigheden, en dan met name op de domeinen balans en motorische handigheid. Over het algemeen is in de afgelopen jaren aan onderzoek duidelijk geworden dat een korte zwangerschapsduur en een laag geboortegewicht geassocieerd zijn met vertragingen in de motorische ontwikkeling (Bracewell & Marlow, 2002).

Hierboven werd duidelijk dat groeistatus bij de geboorte enerzijds invloed heeft op de latere fysieke groei en anderzijds op de motorische ontwikkeling. Over de relatie tussen fysieke groei en motorische ontwikkeling op latere leeftijd valt het volgende te vermelden. Sung, Vohr en Oh (1993) hebben SGA kinderen met een geboortegewicht van minder dan 1500 gram (onder het 10<sup>e</sup> percentiel) vergeleken met AGA kinderen waarvan de zwangerschapsduur in overeenkomst was met hun geboortegewicht. Op driejarige leeftijd hebben de SGA kinderen een lager gewicht en lengte dan de AGA kinderen. In dit onderzoek werd geconstateerd dat chronische groeiachterstand een significant lange impact heeft op de gehele groeiontwikkeling, maar een hele korte zwangerschapsduur heeft vooral een grote invloed op neurologische ontwikkelingsachterstanden. In een onderzoek van Kok et al. (1998) blijkt dat SGA kinderen meer problemen lieten zien in de grove motoriek in vergelijking met AGA kinderen. Ook Smedler, Faxelius, Bremme en Lagerstrom (1992) constateerden binnen de SGA groep lagere scores op het gebied van de coördinatie van de grove motoriek. Tevens hebben Evensen, Vik, Helbostad, Indredavik, Kulseng en Brubakk (2004) geconstateerd dat vooral kinderen met een geboortegewicht lager dan 1500 gram een verhoogd risico hebben op het ontwikkelen van ontwikkelingsproblemen. Motorische problemen lijkt de belangrijkste beperking te zijn voor deze groep kinderen. SGA kinderen hebben vooral een verhoogd risico

voor het ontwikkelen van een motorische onhandigheid. Cooke en Foulder-Hughes (2003) hebben gekeken of lengte, geboortegewicht en schedelomtrek van invloed is op de motorische ontwikkeling van SGA kinderen en een controle groep. De controle groep lieten op alle metingen significant hogere scores zien dan de SGA groep. Er werden opvallende resultaten gevonden, namelijk lengte en schedelomtrek waren bij de jongens significant gerelateerd aan de resultaten van de Movement ABC test, namelijk  $P < .05$ . Op de Movement ABC test werden significant lagere scores behaald dan de controle groep. Bij de meisjes was alleen schedelomtrek significant gerelateerd aan de uitkomsten. In het artikel van Brandt, Sticker en Lentze (2003) wordt ook naar dit resultaat verwezen, de mate van de groei van schedelomtrek na de geboorte blijkt een betekenisvolle voorspeller te zijn voor de latere motorische ontwikkeling.

Uit bovenstaande komt naar voren dat resultaten over de motorische ontwikkeling kunnen variëren. Echter alle onderzoekers concluderen dat het risico op een problematische motorische ontwikkeling bij prematuur geboren kinderen groter is dan bij kinderen die op tijd geboren zijn.

Dit onderzoek heeft als doel meer inzicht te verkrijgen in de relatie tussen fysieke groei (gewicht, lengte en schedelomtrek) in de periode liggend tussen de geboorte en de leeftijd van acht jaar en motorisch functioneren op de leeftijd van acht jaar bij prematuur geboren kinderen (zwangerschapsduur korter of gelijk aan 32 weken/geboortegewicht <1500 gram). De hypothese hierbij is dat prematuur geboren kinderen, geclassificeerd als SGA bij de geboorte die geen inhaalgroei laten zien op achtjarige leeftijd, de minst optimale motorische ontwikkeling vertonen en dat prematuur geboren kinderen, geclassificeerd als AGA zowel bij de geboorte als op achtjarige leeftijd, de meest optimale motorische ontwikkeling vertonen.



## **Methode**

### *Proefpersonen*

De onderzoekspopulatie in het onderzoek bestaat uit prematuur geboren kinderen die vlak na de geboorte voor enige tijd zijn opgenomen op de Neonatale Intensive Care Unit van het Wilhelmina Kinderziekenhuis te Utrecht. Het betreft hierbij 236 kinderen geboren met een zwangerschapsduur van <32 weken en/ of een geboortegewicht van <1500 gram, zonder aangeboren en/ of chromosomale afwijkingen, geboren tussen 1 maart 1991 en 1 maart 1993.

Er is sprake van een uitval van 20 kinderen, dit betreft de kinderen die Cerebrale Parese hebben. Uiteindelijk is een totaal van 216 kinderen, waarvan er 116 jongens (53,7%) en 100 meisjes (46,3%) zijn. Er wordt er onderscheid gemaakt tussen SGA en AGA kinderen. De SGA kinderen die zijn geselecteerd hadden een geboortegewicht onder het 10<sup>e</sup> percentiel, gebaseerd op de sekse-specifieke groeicurven uit de Paediatric Morphometrics (Gerver & De Bruin, 2001). De AGA groep kinderen zijn gevormd door kinderen die een adequaat geboortegewicht hadden voor de zwangerschapsduur, namelijk gedefinieerd als een geboortegewicht boven het 10<sup>e</sup> percentiel voor de zwangerschap. De SGA groep kinderen bestond uit 36 kinderen (16,7 %) (14 jongens en 22 meisjes) en de AGA groep bestond uit 180 kinderen (83,3%) (102 jongens en 78 meisjes). De hoeveelheid jongens en meisjes is evenredig verdeeld over de SGA/ AGA indeling,  $\chi^2(1) = 3.81, p = .05$ .

Bij de geboorte is de neonatale risico index schaal afgenomen in het Wilhelmina Kinderziekenhuis om te kijken naar de mate van ziek zijn van de te vroeg geboren kinderen. De neonatale risico- index schaal is een vijfpuntsschaal (1=ziek en 5=ernstig ziek). Voor een overzicht van een aantal neonatale kenmerken zie Tabel 1.

Tabel 1.

*Neonatale kenmerken bij de geboorte (N= AGA= 180 en SGA= 36)*

Variabele	AGA		SGA	
	Mean	SD	Mean	SD
Zwangerschapsduur (weken)	29.09	1.89*	31.16	1.89*
Geboortegewicht (kilo)	1.27	.32*	.93	.20*
Schedelomtrek bij de geboorte (cm)	26.94	2.32*	26.01	1.82*
Lengte bij de geboorte (cm)	38.66	3.37*	35.34	2.87*
Neonatale risico-index	3.78	.97	3.94	1.02

\* Significant;  $p < .05$

Tabel 1 laat zien dat de AGA kinderen een kortere zwangerschapsduur hebben gehad dan de SGA geboren kinderen, namelijk  $t(214) = -6.00, p < .01$ . Daarnaast blijkt dat er een verschil is in gemiddelde lengte in cm bij de geboorte, de AGA groep laat een grotere lengte zien dan de SGA groep,  $t(194) = 5.40, p = < .01$ . Tevens is er een verschil in gemiddelde schedelomtrek in cm en geboortegewicht in kilo's, ook hier heeft de AGA groep een grotere schedelomtrek en een hoger geboortegewicht, respectievelijk  $t(188) = 2.24, p = .03$  en  $t(214) = 2.24, p < .01$ .

### *Procedure*

Er werd bij dit onderzoek gebruik gemaakt van eerder verzamelde gegevens over de neonatale periode en de uitslagen van de poliklinische controles, uitgevoerd in de eerste acht levensjaren van de kinderen. Alle data werden door middel van geschreven en elektronische patiëntendossiers verkregen.

### *Instrumenten*

De *Movement Assessment Battery for Children (M-ABC)* (Henderson & Sugden, 1992) is een gestandaardiseerde test die ontworpen was om op een objectieve manier motorische problemen bij kinderen in de leeftijd van vier tot twaalf jaar te identificeren en te beschrijven. Het doel van deze test is het vaststellen van motorische problemen. De test bestaat uit testitems voor vier leeftijdsgroepen. Per leeftijdsgroep bevat de test acht taken die drie verschillende domeinen van de motoriek meten. Leeftijdsgroep 1: 4, 5 en 6 jarigen; Leeftijdsgroep 2: 7 en 8 jarigen; Leeftijdsgroep 3: 9 en 10 jarigen; Leeftijdsgroep 4: 11 en 12 jarigen (Smits-

Engelsman, 1998). De test is opgebouwd uit drie onderdelen: handvaardigheid, balvaardigheid en statische en dynamische evenwicht. Bij elke leeftijdsgroep komen dezelfde acht taken terug maar met een andere uitvoering (Wiaart & Darrah, 2001). Hoe ouder de kinderen, hoe moeilijker de taken worden. De te behalen scores variëren van 0 (goed) tot 40 (slecht). Hoe hoger de score, des te slechter de motorische ontwikkeling. Uit onderzoek voor de Nederlandse bewerking van de M-ABC blijkt een goede betrouwbaarheid en validiteit (Smits-Engelsman, 1998). De M-ABC is een gewild instrument onder medici, voor het diagnosticeren en vaststellen van de behandeling van motorische problemen (Croce, Horvat & McCarthy, 2001).

De fysieke groei (lengte, gewicht en schedelomtrek) vanaf geboorte tot achtjarige leeftijd is beoordeeld aan de hand van de sekse-specifieke groeicurven uit de Paediatric Morphometrics (Gerver & De Bruin, 2001). De classificatie SGA betreft een geboortegewicht onder het 10<sup>e</sup> percentiel en de AGA groep kinderen een geboortegewicht boven het 10<sup>e</sup> percentiel voor de zwangerschap. De classificatie small head circumference (SHC) betreft een schedelomtrek onder het 10<sup>e</sup> percentiel en appropriate head circumference (AHC) een schedelomtrek boven het 10<sup>e</sup> percentiel. Dezelfde afkappunten werden gehanteerd voor het definiëren van kinderen 'short length for gestational age' (ShGA) en kinderen met een 'appropriate length for gestational age' (AIGA).

De classificatie van de fysieke groei op achtjarige leeftijd is ook beoordeeld aan de hand van de sekse-specifieke groeicurven uit de Paediatric Morphometrics (Gerver & De Bruin, 2001). Ook daar worden dezelfde criteria gehanteerd, namelijk onder het 10<sup>e</sup> percentiel (SGA) en boven het 10<sup>e</sup> percentiel (AGA).

Het geboortegewicht, lengte en schedelomtrek is op twee momenten gemeten, namelijk bij de geboorte (T1) en op achtjarige leeftijd (T8). De motorische functie is alleen op achtjarige leeftijd gemeten.

### *Statistische analyse*

De verzamelde gegevens werden geanalyseerd aan de hand van het statistische analyse programma SPSS 14.0 voor Windows.

Allereerst werden de twee groepen, namelijk SGA en AGA, met elkaar vergeleken op de variabelen lengte en schedelomtrek op tijdstip 1. Er is een onafhankelijke T toets uitgevoerd om te kijken naar de verschillen in gemiddelde tussen de groepen.

Met behulp van een ANOVA (analyses of variances) zal een uitspraak worden gedaan of er verschillen tussen de gemiddelden op de M-ABC test aanwezig zijn op de verschillende groepen kinderen. Er worden vier verschillende groepen onderscheiden: AGA kinderen die een adequate groei ontwikkeling hebben doorgemaakt, AGA kinderen die een terugval laten zien op achtjarige leeftijd en geclassificeerd worden als SGA kinderen, SGA kinderen die op achtjarige leeftijd geen groei inhaalslag hebben gemaakt en SGA kinderen die wel een groei inhaalslag hebben gemaakt.

De associatie tussen de groeimaten (lengte, schedelomtrek en gewicht) en motorisch functioneren wordt beoordeeld aan de hand van een multiple regressie. Enerzijds groei zoals vastgesteld bij de geboorte en anderzijds groei tussen de geboorte en acht jaar. Middels een multiple regressie wordt de relatie tussen meerdere onafhankelijke variabelen en een afhankelijke variabele getoetst. Er is gekozen voor een multiple regressie daar de afhankelijke variabele gemeten is op interval meetniveau en er meerdere onafhankelijke variabelen zijn. Er zal worden gekeken naar wat de beste voorspeller is voor de motorische ontwikkeling. Er worden twee stappen getoetst, ten eerste worden de neonatale variabelen (geslacht, schedelomtrek en lengte in cm bij geboorte, geboortegewicht, zwangerschapsduur, SGA/AGA bij de geboorte, small head circumference/ appropriate head circumference (SHC/AHC), short length for gestational age en appropriate length for gestational age (ShGA/AIGA) en neonatale risico-index getoetst op de M-ABC test, ten tweede worden er variabelen toegevoegd om de invloed van de groei van schedelomtrek, lengte en gewicht tot acht jaar en AGA/SGA op achtjarige leeftijd te bekijken.

## **Resultaten**

In Tabel 2 staan de gemiddelden van de AGA en SGA groep op de variabelen. Een vergelijking tussen de AGA en SGA groep laat zien dat er geen verschil is in gemiddelde groei in lengte en schedelomtrek over acht jaar, respectievelijk  $t(192) = .44$ ,  $p = .66$  en  $t(186) = .94$ ,  $p = .35$ . Er is wel een verschil gevonden in gemiddelde groei in gewicht over acht jaar tussen de AGA en de SGA groep, de AGA groep vertoont een sterkere groei in gewicht dan de SGA groep,  $t(214) = 2.92$ ,  $p < .01$ .

Tabel 2.

*Fysieke groei en motorische gegevens op de leeftijd van 8 jaar*

Variabele	AGA (N=180)		SGA (N=36)	
	Mean	SD	Mean	SD
Gewicht op 8 jarige leeftijd (kilo)	26.63	5.02	23.67	4.66
Schedelomtrek op 8 jarige leeftijd (cm)	52.42	1.61	51.00	1.44
Lengte op 8 jarige leeftijd (cm)	128.66	6.58	124.60	7.12
Leeftijd bij follow up (jaar)	8.07	0.40	8.22	0.31
Groei over 8 jaar in lengte (cm)	89.99	7.18	89.40	6.55
Groei over 8 jaar in schedelomtrek (cm)	25.47	2,39	25.05	2.07
Groei over 8 jaar in gewicht (kilo)	25.36	4.96*	22.74	4.62*
Totaal M-ABC test score	6.75	6.23	8.36	6.79

\* Significant;p&lt;.05

De tabellen 3, 4 en 5 geven een percentage weer van het verloop van fysieke groei (gewicht, schedelomtrek en lengte) bij de geboorte tot de leeftijd van acht jaar.

Er kunnen vier groepen worden onderscheiden, namelijk AGA kinderen die een adequate groei ontwikkeling hebben doorgemaakt, AGA kinderen die een terugval laten zien op acht jarige leeftijd en nu geclassificeerd worden als SGA kinderen, SGA kinderen die op acht jarige leeftijd geen groei inhaalslag hebben gemaakt en SGA kinderen die wel een groei inhaalslag hebben gemaakt.

Tabel 3.

*Gewicht AGA/ SGA op 8 jarige leeftijd*

<b>AGA of SGA op 8 jarige leeftijd op gewicht</b>	Jongens	Meisjes	Totaal	Percentage T.o.v classificatie bij de geboorte
Blijvend AGA	93	63	156	72,2%
AGA bij de geboorte en op 8 jarige leeftijd SGA	9	15	24	11,1%
Blijvend SGA	6	10	16	7,4%
SGA bij de geboorte en op 8 jarige leeftijd AGA	8	12	20	9,3%
Totaal	116	100	216	100%

Tabel 4.

*Appropriate Head Circumference (AHC) /Small Head Circumference (SHC) op 8 jarige leeftijd*

<b>Appropriate Head Circumference/ Small Head Circumference op 8 jarige leeftijd</b>	Jongens	Meisjes	Totaal	Percentage T.o.v classificatie bij de geboorte
Blijvend AHC	78	56	134	71,3%
AHC bij de geboorte en op 8 jarige leeftijd SHC	11	13	24	12,7%
Blijvend SHC	2	13	15	8%
SHC bij de geboorte en op 8 jarige leeftijd AHC	9	6	15	8%
Totaal	100	88	188	100%

Tabel 5.

*Short length for gestational age (ShGA) en appropriate length for gestational age (AlGA) op 8 jarige leeftijd*

<b>Short length for gestational age/ Appropriate length for gestational age</b>	Jongens	Meisjes	Totaal	Percentage T.o.v. classificatie bij de geboorte
Normaal op 8 jarige leeftijd	69	60	129	66,5%
AlGA de geboorte en op 8 jarige leeftijd terugval in groei lengte	18	23	41	21,2%
Blijvend klein op 8 jarige leeftijd	8	8	16	8,2%
ShGA bij de geboorte en op 8 jarige leeftijd inhaalslag lengte	5	3	8	4,1%
Totaal	100	94	194	100%

Uit tabel 3, 4 en 5 blijkt dat de meeste kinderen die bij de geboorte geclassificeerd zijn als AGA een adequate groei hebben doorgemaakt tot de leeftijd van acht jaar. Echter is ook te zien dat veel AGA kinderen, op alle aspecten van fysieke groei, een terugval laten zien en op achtjarige leeftijd geclassificeerd worden als SGA kinderen. Een aantal SGA kinderen blijven ook op achtjarige leeftijd, op alle aspecten van de fysieke groei, achter en slechts enkele SGA kinderen maken een groei inhaalslag en kunnen op achtjarige leeftijd geclassificeerd worden als AGA kinderen.

#### *Motorische ontwikkeling op de leeftijd van acht jaar*

Uit de resultaten van de aparte ANOVA's voor de variabelen gewicht, schedelomtrek en lengte blijkt er sprake van een significant groepseffect op de scores van de M-ABC test. Er werden betekenisvolle verschillen gevonden op het gebied van gewicht en schedelomtrek, respectievelijk  $F(3, 212)=3.60, p=.014$  en  $F(3, 184)=5.31, p=.002$ . Op het gebied van lengte werd geen significant resultaat gevonden, namelijk  $F(3, 193)=2.68, p>.05$ .

Uit de post-hocvergelijkingen blijkt dat er sprake is van een significant verschil ( $p<.05$ ) op het gebied van gewicht op de M-ABC test score tussen de blijvende AGA kinderen op achtjarige leeftijd en kinderen die geboren worden als AGA maar een terugval laten zien op achtjarige leeftijd (AGA>SGA). Tevens is op het gebied van schedelomtrek een significant verschil gevonden tussen bovenstaande groepen, namelijk  $p<.001$ . Dit betekent dat AGA kinderen, die een normaal gewicht en schedelomtrek hebben bij de geboorte en op achtjarige leeftijd, gemiddeld betere scores behalen op de M-ABC test, dan kinderen die als AGA geboren worden maar een achteruitgang laten zien betreft gewicht en schedelomtrek op achtjarige leeftijd.

Tabel 6 geeft een overzicht weer van de gemiddelden en standaarddeviaties van de M-ABC scores op de vier groepen ten opzichte van gewicht, schedelomtrek en lengte.

Tabel 6.

*Gemiddelden en standaarddeviaties van de M-ABC score van de vier groepen*

Variabele	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>
<b>Gewicht</b>			
Blijvend SGA	16	9.56	8.39
SGA naar AGA	20	7.40	5.21
Blijvend AGA	156	6.25	5.58*
AGA naar SGA	24	10.04	8.93*
<b>Schedelomtrek</b>			
Blijvend SHC	15	6.90	3.93
Van SHC naar AHC	15	8.20	6.11
Blijvend AHC	134	6.21	5.33*
Van AHC naar SHC	24	11.48	9.89*
<b>Lengte</b>			
Blijvend klein	16	10.34	8.88
Van klein naar normale lengte	8	5.69	2.85
Blijvend normale lengte	129	6.30	5.55
Van normale lengte naar klein	41	8.22	7.61

\* Significant;  $p < .05$ 

Voor het voorspellen van het motorisch functioneren op achtjarige leeftijd is een stapsgewijze multiple regressie uitgevoerd. In de eerste stap zijn alle neonatale kenmerken opgenomen. Het model met neonatale kenmerken is significant en verklaart 12.1 procent van de variantie in M-ABC test scores op achtjarige leeftijd,  $F(9, 172) = 2.63, p = .007$ . De typering AHC / SHC is de sterkste voorspeller ( $\beta = .46$ ). Dit wil zeggen dat het hebben van een nog kleinere schedelomtrek, dan dat op grond van de zwangerschapsduur verwacht wordt, geassocieerd is met een verminderde motorische ontwikkeling op achtjarige leeftijd. Andere kenmerken die significant bijdragen aan M-ABC test scores op de leeftijd van acht jaar zijn zwangerschapsduur en geslacht, respectievelijk  $\beta = .33$  en  $\beta = .17$ . Hoe langer de zwangerschapsduur, des



te beter de motorische ontwikkeling. Ook blijkt dat geslacht een belangrijke voorspeller is, meisjes scoren significant beter op de M-ABC test dan jongens.

In stap twee is de groei over acht jaar in gewicht, lengte en schedelomtrek en de typering SGA/AGA op achtjarige leeftijd aan het model toegevoegd. Deze toevoeging gaf ook een significant resultaat voor de variantie in M-ABC test scores op achtjarige leeftijd,  $F(4, 168) = 3.38, p = .011$ . De groei van schedelomtrek, lengte en gewicht over acht jaar en SGA/AGA op achtjarige leeftijd voegt 6.5 procent extra verklaarde variantie toe. De mate van groei over acht jaar in schedelomtrek is de sterkste voorspeller voor het hebben van een positieve score op de M-ABC test ( $\beta = .27$ ). Uit het finale model blijkt dat zowel een kleinere schedelomtrek bij de geboorte en de groei van schedelomtrek die een kind doormaakt na de geboorte tot acht jaar van groot belang is op de resultaten van de M-ABC test op achtjarige leeftijd. Voor alle andere neonatale variabelen en groeifactoren konden geen statistisch significante resultaten worden aangetoond. In Tabel 7 staan de uitkomsten van dit finale model.

Tabel 7. Voorspellers op de Movement ABC test

Parameter	B	SE	$\beta$	Sig.
<b>Neonatale factoren</b>				
Step 1				
Zwangerschapsduur (weken)	.99	.38	.33	.009*
Geboortegewicht (kilo)	-0.02	.003	-.118	.437
Geslacht	-2.06	.936	-.169	.029*
Schedelomtrek bij de geboorte (cm)	-3.19	.350	-.119	.363
Lengte bij de geboorte (cm)	-1.90	.255	-.111	.456
AGA/ SGA bij geboorte	4.79	2.96	.311	.107
Neonatale risico-index	.785	.495	.125	.115
Appropriate Head Circumference /Small Head Circumference	-7.56	2.97	-.461	.012*
Short length for gestational age/ Appropriate length for gestational age	.43	2.32	.024	.852
<b>Groei factoren</b>				
Step 2				
Zwangerschapsduur (weken)	.701	.383	.223	.069
Geboortegewicht (kilo)	-.001	.003	-.035	.814
Schedelomtrek bij geboorte (cm)	-.764	.425	-.286	.074
Lengte bij de geboorte (cm)	-.384	.273	-.223	.162
AGA/ SGA bij geboorte	4.29	2.91	.278	.143
Neonatale risico-index	.565	.493	.090	.253
Appropriate Head Circumference /Small Head Circumference	-6.89	2.99	-4.21	.022*
Short length for gestational age/ Appropriate length for gestational age	.320	2.34	.017	.891
Groei over 8 jaar in lengte (cm)	-.122	.101	-.135	.229
Groei over 8 jaar in schedelomtrek (cm)	-.712	.351	-.272	.044*
Groei over 8 jaar in gewicht (kilo)	.047	.148	.036	.752
AGA/ SGA op 8 jarige leeftijd	.902	.593	.114	.130

\* Significant;p<.05

## **Discussie en conclusie**

Het doel van dit onderzoek was na te gaan of er een relatie is tussen fysieke groei (lengte, gewicht en schedelomtrek) op het tijdstip van de geboorte en op de leeftijd van acht jaar enerzijds, en de motorische ontwikkeling op acht jaar anderzijds bij kinderen die te vroeg zijn geboren en/of met een extreem laag geboortegewicht. De hypothese hierbij was dat de SGA kinderen (geen inhaalgroep) de minst optimale motorische ontwikkeling vertonen op de leeftijd van acht jaar en de AGA-consistente groep (adequate groep) de meest optimale motorische ontwikkeling. Deze hypothese is ten dele bevestigd.

Uit de resultaten kan geconcludeerd worden dat de meeste kinderen die bij de geboorte geclassificeerd zijn als AGA een adequate groei hebben doorgemaakt tot de leeftijd van acht jaar. Echter komt ook uit het onderzoek naar voren dat veel AGA kinderen, op alle aspecten van fysieke groei, een terugval laten zien en op achtjarige leeftijd geclassificeerd worden als SGA kinderen. In de literatuur is weinig onderzoek gedaan naar dit resultaat. In de meeste onderzoeken komt naar voren dat SGA kinderen, bij de geboorte, de minst optimale ontwikkeling doormaken op de verschillende aspecten van fysieke groei. Zo stellen Hack, Schluchter, Cartar, Rahman, Cuttler en Borawski (2003) dat kinderen die SGA geboren zijn een verhoogd risico hebben op een kleine lichaamslengte op latere leeftijd. Ook laten de jongens op achtjarige leeftijd een significant lager gewicht en lengte zien in vergelijking tot de meisjes. In een onderzoek van Gutbrod, Wolke, Soehne, Ohrt en Riegel (2000) werden significante verschillen gevonden tussen de AGA en SGA groep kinderen. De AGA groep laat een sterke inhaalgroei zien tot 56 maanden, de SGA groep blijft achter. Volgens Hack et al. (2003) blijken lengte van de ouders, geboortegewicht, de tijd van de neonatale periode en chronische ziektes voorspellende factoren te zijn voor het hebben van geen optimale groei inhaalslag. In de toekomst zal meer onderzoek moeten worden gedaan naar de mogelijke oorzaken van een terugval, betreffende de fysieke groei, van de AGA groep kinderen na de geboorte.

Tevens blijkt uit de onderzoeksresultaten dat AGA kinderen, die een adequate groei ontwikkeling hebben doorgemaakt op het gebied van schedelomtrek en gewicht, een betere score op de M-ABC test laten zien in vergelijking met kinderen die als AGA geboren worden maar op achtjarige leeftijd als SGA worden geclassificeerd. Vooral kinderen die een terugval laten zien betreft groei in gewicht en groei in schedelomtrek hebben een slechter motorisch functioneren. Deze resultaten

bevestigen deels die van eerdere onderzoeken. In het artikel van Brandt, Sticker en Lentze (2003) wordt ook naar dit resultaat verwezen. De mate van de groei van schedelomtrek na de geboorte blijkt een betekenisvolle voorspeller te zijn voor de latere motorische ontwikkeling. Ook Cooke en Foulder-Hughes (2003) hebben geconcludeerd dat een kleine lengte en in het bijzonder een kleine schedelomtrek bij te vroeg geboren jongens significant gerelateerd was aan verminderde resultaten op de M-ABC test.

De veronderstelling dat SGA kinderen bij de geboorte en op achtjarige leeftijd de slechtste motorische ontwikkeling zouden hebben is in dit onderzoek niet aangetoond. Er kan gesteld worden dat de classificatie AGA of SGA bij de geboorte geen voorspellende factor is voor het hebben van een slechter motorisch functioneren. Het is van cruciaal belang wat voor groeiontwikkeling het kind doormaakt na de geboorte. Latal-Hajnal, Von Siebenthal, Kovari, Bucher en Largo (2003) sluiten aan bij deze uitspraak. Zij concluderen dat niet de SGA of AGA status bij de geboorte het verloop van de motorische ontwikkeling bepaalt, maar juist de mate waarin het kind groeit in de eerste twee levensjaren. Sung, Vohr en Oh (1993) bevestigen ook de belangrijke impact van de groeiontwikkeling na de geboorte. Zij hebben geconstateerd dat een chronische groeiachterstand een significant lange impact heeft op de gehele groeiontwikkeling.

Uit de onderzoeksresultaten blijkt verder dat er sprake is van een grote invloed van zwangerschapsduur en geslacht op het motorisch functioneren. Een korte zwangerschapsduur en een laag geboortegewicht zijn geassocieerd met vertragingen in de motorische ontwikkeling (Bracewell & Marlow, 2002; Ohgi, Arisawa, Takahashi, Kusumoto, Goto, Akiyama & Saito, 2003). Ook blijken meisjes op latere leeftijd beter te functioneren op motorisch gebied (Cooke & Foulder-Hughes, 2003; Ericson & Kallen, 1998).

Bij de interpretatie van de resultaten van dit onderzoek dient rekening te worden gehouden met het ontbreken van gegevens betreffende de omgeving waarin het kind wordt opgevoed. Het is raadzaam om meerdere perspectieven te betrekken dan alleen de factoren die betrekking hebben op de fysieke groei. Uit verschillende onderzoeken komt naar voren dat zowel biologische als omgevingsfactoren bijdragen aan het creëren van een verhoogd risico op het ontwikkelen van motorische problemen. De omgeving van een kind moet voldoende uitdaging en ruimte bieden wil het zich motorisch ontwikkelen. Zo moet het kind, bijvoorbeeld, ervaringen op

kunnen doen thuis (Netelenbos, 2000; Tamm & Skar, 2000). Law et al. (2006) beschrijven ook dergelijke uitkomsten. Volgens hen lijkt het erop dat kinderen die een gebrek aan voldoende mogelijkheden tot participatie hebben, onvoldoende in staat zijn hun intellectuele, emotionele en fysieke mogelijkheden te ontdekken en te ontwikkelen.

Ook blijkt uit de verschillende studies over prematuriteit en de gevolgen voor het motorisch functioneren dat er veel gebruik wordt gemaakt van verschillende populaties. Dat wil zeggen dat de criteria van de populaties erg variëren. Het ene onderzoek kijkt meer naar zwangerschapsduur en het andere onderzoek meer naar geboortegewicht (Msall en Tremont, 2002; Kono et al., 2007). Dit feit maakt het moeilijk om een helder beeld te geven over de gevolgen van het motorisch functioneren op lange termijn. Om een goed beeld van de gehele ontwikkeling te krijgen is het van belang dat er meer studies worden gedaan naar het functioneren op lange termijn.

Tot slot dient opgemerkt te worden dat er, bij de interpretatie van de resultaten van dit onderzoek, rekening moet worden gehouden met de afwezigheid van een controlegroep. Het meenemen van een controlegroep, van op tijd geboren kinderen in het onderzoek, zou nog meer inzicht kunnen bieden in het ontwikkelingsverloop van de te vroeg geboren kinderen.

Concluderend kan gesteld worden dat aanwijzingen gevonden zijn dat er een relatie is tussen fysieke groei bij de geboorte en de motorische ontwikkeling op achtjarige leeftijd. Een slecht motorisch functioneren op achtjarige leeftijd is voornamelijk het gevolg van een verminderde groei betreft gewicht en schedelomtrek vanaf de geboorte tot aan het achtste levensjaar. Ook is gebleken dat AGA kinderen, die een adequate groei laten zien op het gebied van schedelomtrek en gewicht, beter functioneren op motorisch gebied dan AGA kinderen die een terugval laten zien.

De hier verkregen resultaten kunnen als aanmoedigend voor verder onderzoek in deze richting worden beschouwd.

## Referentics

- Bardin, C., Zelkowitz, P., & Papageorgiou, A. (1997). Outcome of Small-for-Gestational Age and Appropriate-for-Gestational age infants born before 27 weeks of Gestation. *Official Journal Of The American of Pediatrics*, 4, 71-78.
- Bracewell, M., & Marlow, N. (2002). Patterns of motor disability in very preterm children. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 8(4), 241-148.
- Brandt, I., Sticker, E. J. J., & Lentze, M. J. (2003). Catch-up growth of head circumference of very low birth weight, small for gestational age preterm infants and mental development to adulthood. *The Journal of Pediatrics*, 142, 463-470.
- Burguet, A., Monnet, E., Roth, P., Hirn, F., Vouillat, C., & Lecourt-Ducret, M. (2000). Neurodevelopmental outcome of premature infants born at less than 33 weeks of gestational age, with no cerebral palsy at the age of five years. *Pediatrics*, 7, 357-368.
- Cooke, R. W. I., & Foulder-Hughes, L. (2003). Growth impairment in the very preterm and cognitive and motor performance at 7 years. *Archives of Disease in Childhood*, 88, 482-487.
- Croce, R. V., Horvat, M. & McCarthy, E. (2001). Reliability and concurrent validity of the Movement Assessment Battery for Children. *Perceptual and Motor Skills*, 93, 275-281.
- Ericson, A., & Kallen, B. (1998). Very low birthweight boys at the age of 19. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 78, 171-174.
- Evensen, K. A. I., Vik, T., Helbostad, J, Indredavik, M. S., Kulseng, S., & Brubakk, A. M. (2004). Motor skills in adolescents with low birth weight. *Archives of Disease in Childhood Fetal and Neonatal Edition*, 89, 451-455.
- Hack, M. B., Schluchter, M., Cartar, L., Rahman, M. A., Cuttler, L., & Borawski, E. (2003). Growth of Very Low Birth Weight infants to age 20 years. *Pediatrics*, 112, 30-38.
- Henderson, S. E., & Sugden, D. A. (1992). *Movement Assessment Battery for Children*. The Psychological Corporation, Kent.
- Hutton, J. L., Pharoah, P. O. D., Cooke, R. W. I., & Stevenson, R. C. (1997). Differential effects of preterm birth and small gestational age on cognitive and motor development. *Archives of Disease in Childhood*, 76, 75-81.

- Gallahue, D. L. & Ozmun, J. C. (2002). *Understanding motor development: Infants, children, adolescence, adults* (5<sup>th</sup> ed.). New York: McGraw Hill.
- Gerver, W. J. M., & De Bruin, R. (2001). *Paediatric Morphometrics*. Extended edition. Utrecht: Elsevier.
- Gutbrod, T., Wolke, D., Soehne, B., Ohrt, B., & Riegel, K. (2000). Effects of gestation and birth weight on the growth and development of very low birthweight small for gestational age infants: a matched group comparison. *Archives of Disease in Childhood- Fetal and Neonatal Edition*, 82, 208-214.
- Knops, N. B. B., Sneeuw, K. C. A., Brand, R., Hille, E. T. M., den Ouden, L., Wit, J. M., & Verloove- Vanhorick, S. P. (2005). Catch-up growth up to ten years of age in children born very preterm or with very low birth weight. *BioMed Central Pediatrics*. 5, 26-35.
- Kok, J. H., Den Ouden, A.L., Verloove- Vanhorick, S.P., & Brand, R. (1998). Outcome of very preterm small for gestational age infants: the First nine years of life. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 105, 162-168.
- Kono, Y., Mishina, J., Takamura, T., Hara, H., Sakuma, I., Kusuda, S., & Nishida, H. (2007). Impact of being small-for-gestational age on survival and long-term outcome of extremely premature infants born at 23-27 weeks gestation. *Journal Perinatal Medicine*, 35, 447-454.
- Latal-Hajnal, B., von Siebenthal, K., Kovari, H., Bucher, H. U., & Largo, R. H. (2003). Postnatal growth in VLBW infants: significant association with neurodevelopmental outcome. *Pediatric*, 143(2), 163-170.
- Law, M., King, G., King, S., Kertoy, M., Hurley, P., Rosenbaum, P., Young, N. & Hanna, S. (2006). Patterns of participation in recreational and leisure activities among children with complex physical disabilities. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48, 337-342.
- Monset-Couchard, M., De Bethmann, O., & Relier, J. P. (2004). Long term outcome of small versus appropriate size for gestational age co-twins/triplets. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 89, 310-314.
- Msall, M. E., & Tremont, M. R. (2002). Measuring functional outcomes after prematurity: developmental impact of very low birth weight and extremely low birth weight and extremely low birth weight status on childhood disability. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 8, 258-272.

- Netelenbos, J. B. (2000). *Motorische ontwikkeling van kinderen*. Amsterdam: Uitgeverij Boom.
- Ohgi, S., Arisawa, K., Takahashi, T., Kusumoto, T., Goto, Y., Akiyama, T., & Saito, H. (2003). Neonatal behavioral assessment scale as a predictor of later developmental disabilities of low birth-weight and/ or premature infants. *Brain and development*, 25, 313-321.
- Powls, A., Botting, N., Cooke, R. W., & Marlow, N. (1995). Motor impairment in children 12-13 years old with a birthweight of less than 1250 g. *Archives of Diseases in Childhood*, 72, 62-69.
- Rademaker, K. J., Rijpert, M., Uiterwaal, C. S. P. M., Liefink, A. F., Van Bel, F., Grobbee, D. E., De Vries, L. S., & Groenendaal, F. (2006). Neonatal hydrocortisone treatment related to H-MRS of the hippocampus and short-term memory at school age in preterm born children. *Pediatric Research*, 59, 309-313.
- Samson, J. F., & De Groot, L. (2001). Study of a group of extremely preterm infants (25-27 weeks): How do they function at 1 year of age? *Journal of Child Neurology*, 16, 832-837.
- Smedler, A. C., Faxelius, G., Bremme, K., & Lagerstrom, M. (1992). Psychological development in children born with very low birth weight after severe intrauterine growth retardation: a 10- year follow-up study. *Acta Paediatrica* 81, 3, 197-203.
- Smits-Engelsman, B. C. M. (1998). *Movement assessment battery for children (M-ABC) (Nederlandse bewerking)*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Sung, I. K., Vohr, B., & Oh, W. (1993). Growth and neurodevelopmental outcome of very low birth weight infants with intrauterine growth retardation: comparison with control subjects matched by birth weight and gestational age. *Pediatrics*, 98, 1167-1178.
- Tamm, M., & Skar, L. (2000). How I play: Roles and relations in the play situations of children with restricted mobility. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 7, 174-182.
- Veelken, N., Stollhoff, K., & Clausen, H. (1991). Development of Very Low Birth Weight Infants: A regional study of 371 survivors. *European Journal of Pediatrics*, 150, 815-820.



Wiat, L. & Darrah, J. (2001). Review of four tests of gross motor development.  
*Developmental Medicine & Child Neurology*, 43, 279-285.