

2014•2015
FACULTEIT GENEESKUNDE EN LEVENSWETENSCHAPPEN
*master in de revalidatiewetenschappen en de
kinesitherapie*

Masterproef

Wat is de diagnostische accuraatheid van de ASQ-2 ten aanzien van de gouden standaard PDMS-2 bij kinderen tussen 13 en 61 maanden met een laag risico op ontwikkelingsstoornissen?

Promotor :
Prof. dr. Marleen VANVUCHELEN

Stefanie Smeets , Jarno Theunis

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie

2014•2015

FACULTEIT GENEESKUNDE EN
LEVENSWETENSCHAPPEN

*master in de revalidatiewetenschappen en de
kinesitherapie*

Masterproef

Wat is de diagnostische accuraatheid van de ASQ-2 ten
aanzien van de gouden standaard PDMS-2 bij kinderen
tussen 13 en 61 maanden met een laag risico op
ontwikkelingsstoornissen?

Promotor :
Prof. dr. Marleen VANVUCHELEN

Stefanie Smeets , Jarno Theunis

*Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de revalidatiewetenschappen
en de kinesitherapie*

**Wat is de diagnostische accuraatheid van de ASQ-2
ten aanzien van de gouden standaard PDMS-2 bij
kinderen tussen 13 en 61 maanden met een laag risico
op ontwikkelingsstoornissen?**

Woord vooraf

Het behalen van onze masterproef is een van de laatste etappes van onze vijfjarige opleiding. Het verwerven van onze masterproef zou niet mogelijk zijn geweest zonder de steun van een aantal personen. Deze willen we dan ook graag bedanken en vooral willen we onze promotor Prof. Dr. Marleen Vanvuchelen bedanken. Zij stond telkens klaar met goede raad en gaf ons de nodige ondersteuning. Ook bedanken we de studenten die deel hebben genomen aan het rekruteren van de data. Benji Commers, Ine Cuyvers, Hanne Theunis, Vera Jehoul en Bernard Cornelissen willen we bedanken voor het nalezen en geven van feedback op onze masterproef. Tot slot willen we graag onze familie en vrienden bedanken voor de steun in de afgelopen jaren.

Situering

Een normale ontwikkeling wordt omschreven als een dynamisch proces (1). Het dynamisch proces bevat verschillende domeinen, onder meer fijne en grove motoriek, taal en cognitie (2). In onze huidige maatschappij wordt veel aandacht geschonken aan een normale ontwikkeling van kinderen. Ieder kind heeft zijn sterktes en zwaktes waardoor bepaalde domeinen sterker of juist minder sterk tot ontwikkeling komen. Ondanks de normale verschillen in de ontwikkeling kunnen toch tijdspannes in samenhang met de leeftijd opgesteld worden waarin de meeste kinderen een bepaalde vaardigheid hebben ontwikkeld. Kinderartsen en primaire verzorgers, waaronder kinesitherapeuten, zijn vaak de eerste professionele zorgverleners die in aanraking komen met kinderen met een ontwikkelingsprobleem (3). De vaardigheid om een 'normaal' en 'abnormaal' ontwikkeld kind van elkaar te onderscheiden is daarom belangrijk. Op deze manier worden de ontwikkelingsproblemen snel opgespoord en de nodige therapeutische behandelingen opgestart. Het onderzoek van Westcott ea. (4) geeft aan dat een vroege behandeling van kinderen met een risico op ontwikkelingsproblemen een betere outcome geeft. Kinesitherapeuten gaan zich vooral focussen op de motoriek terwijl andere zorgverleners zich onder meer focussen op taal, intelligentie en sociaal-emotioneel gedrag. Het is belangrijk dat het kind in zijn totaalbeeld gezien wordt en niet enkel als het ontwikkelingsprobleem.

Kinesitherapeuten krijgen in de pediatrie vaak te maken met motorische ontwikkelingsproblemen (5). Om deze problemen op te sporen kunnen zij gebruik maken van een verscheidenheid aan instrumenten, deze worden opgedeeld in screeningsvragenlijsten en formele motorische testen. De eerste categorie bestaat uit vragenlijsten die door de ouders of zorgverleners worden ingevuld. Hierbij moet het kind zelf niets uitvoeren waardoor ze een relatief eenvoudige en kosteneffectieve screening mogelijk maken (1). De subjectiviteit van de ouder kan hier echter een rol spelen. De tweede categorie bestaat uit formele motorische testen, deze vergen een directe evaluatie van het kind. Ook zijn ze tijdrovend (6) en duur (7). Daarnaast is ook enige ervaring vereist van de therapeut om deze testen af te nemen (6).

In dit onderzoek wordt gefocust op de oudervragenlijst Ages and Stages Questionnaire, tweede versie (ASQ-2) (1) en de formele motorische test Peabody Developmental Motor Scale, tweede versie (PDMS-2) (6). Het doel van deze studie is het verkennen van de diagnostische waarde van de ASQ-2 ten opzichte van de gouden standaard, de PDMS-2, op vlak van fijne en grove motoriek in een groep kinderen van 13 tot 61 maanden met een laag risico op ontwikkelingsproblemen. De volgende deelvragen worden beantwoord: 1) Wat is de correlatie tussen de verschillende testonderdelen van de PDMS-2 en ASQ-2? 2) Wat is de prevalentie van een motorisch probleem? 3) Wat is de sensitiviteit en specificiteit van de ASQ-2 ten aanzien van de gouden standaard PDMS-2 in deze onderzoeksgroep? 4) Wat is de voorspellende waarde van een positieve en negatieve ASQ-2? 5) Wat is de oppervlakte onder de ROC-curve voor fijne, respectievelijk grove motoriek?

De masterproef wordt in artikelvorm geschreven volgens de richtlijnen van Early Human Development. De uitwerking van het onderzoeksdesign en de methode werden door beide studenten en promotor Prof. Dr. Marleen Vanvuchelen bepaald. Het onderzoek betreft een alleenstaand masterproefonderzoek. De studenten hadden geen aandeel in de datarekrutering. De data werden door beide studenten handmatig in SPSS 22.0 ingegeven. De dataverwerking werd door beide

studenten uitgevoerd. Ter controle werden bepaalde delen door beide studenten uitgevoerd. Het academisch schrijfproces werd in samenwerking met Prof. Dr. Marleen Vanvuchelen besproken. Het uitschrijven van de masterproef werd voor 60% door een student volbracht, de tweede student nam 40% voor zijn rekening.

Referentielijst

1. Bricker, D. & Squires J. *Ages & Stages Questionnaires (ASQ). A Parent-Completed, Child-Monitoring System, Second Edition*. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.; 1999.
2. Kerstjens JM, Bos AF, ten Vergert EMJ, de Meer G, Butcher PR, Reijneveld S a. Support for the global feasibility of the Ages and Stages Questionnaire as developmental screener. *Early Hum Dev*. Elsevier Ireland Ltd; 2009;85(7):443–7.
3. Tieman BL, Palisano RJ, Sutlive AC. Assessment of motor development and function in preschool children. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2005;11(3):189–96.
4. Westcott McCoy S, Bowman A, Smith-Blockley J, Sanders K, Megens AM, Harris SR. Harris Infant Neuromotor Test: comparison of US and Canadian normative data and examination of concurrent validity with the Ages and Stages Questionnaire. *Phys Ther*. 2009;89(2):173–80.
5. Provost B, Heimerl S, McClain C, Kim N-H, Lopez BR, Kodituwakku P. Concurrent validity of the Bayley Scales of Infant Development II Motor Scale and the Peabody Developmental Motor Scales-2 in children with developmental delays. *Pediatr Phys Ther*. 2004;16(3):149–56.
6. Folio, M.R. & Fewell RR. *Peabody Developmental Motor Scales. Second Edition. Guide to item Administration*. Austin Texas: Pro-Ed.; 2000.
7. Woodward BJ, Papile L, Lowe JR, Laadt VL, Shaffer ML, Montman R, et al. Use of the Ages and Stages Questionnaire and Bayley Scales of Infant Development-II in neurodevelopmental follow-up of extremely low birth weight infants. *J Perinatol*. Nature Publishing Group; 2011;31(10):641–6.

Abstract

Achtergrond: Het is belangrijk dat een ontwikkelingsachterstand snel opgespoord wordt zodat therapie opgestart kan worden.

Doel: In deze studie wordt de diagnostische accuraatheid van de ASQ-2 nagegaan, ten aanzien van de gouden standaard, de PDMS-2 om fijn en grof motorische problemen te identificeren.

Participanten: 325 kinderen met een leeftijd van 13 tot 61 maanden beantwoorden aan de volgende inclusiecriteria: geen gekende achterstand, resultaten PDMS-2 en ASQ-2 volledig ingevuld, vermelding van geslacht, leeftijd en Belgische nationaliteit. Kinderen met een gekende medische diagnose worden geëxcludeerd.

Data-analyse: Correlaties tussen verschillende testonderdelen, prevalentie, sensitiviteit (SE), specificiteit (SP), voorspellende waarde positieve (VW+) en negatieve (VW-) test en oppervlakte onder de ROC-curve worden nagegaan.

Resultaten: De ASQ-2 identificeert adequater kinderen met een ernstig tot zeer ernstig motorisch probleem op gebied van visuomotorische integratievaardigheden en lokomotorische vaardigheden (SE 40.0%, respectievelijk 44.4%), dan kinderen met een laag gemiddeld niveau op deze domeinen (SE 25.0%, respectievelijk 4.7%). De VW+ van de ASQ-2 ligt tussen 18.1% en 57.1%. De waarden voor de specificiteit zijn zeer goed en bevinden zich tussen 97.1% en 99.3%. De VW- van de ASQ-2 ligt tussen 93.6% en 99%.

Conclusie: De identificatie door de ASQ-2 van kinderen zonder motorische problemen is zeer goed (specificiteit), dit is niet het geval voor kinderen met een motorisch probleem (sensitiviteit). De ASQ-2 is dus accuraat in het excluseren van motorische problemen. Voor kinderen die een positieve testing hebben op de PDMS-2, heeft de score op de ASQ-2 weinig betekenis.

Sleutelwoorden: Motorische ontwikkeling, diagnostische accuraatheid, ASQ-2, PDMS-2

1. Inleiding

In de algemene populatie hebben 5-15% van de kinderen een ontwikkelingsachterstand. Slechts 30% van hen wordt erkend nog voor ze naar de kleuterschool gaan (1). Vroege identificatie van een ontwikkelingsachterstand is een voorwaarde voor een vroege behandeling (2). Een motorisch ontwikkelingsprobleem wordt omschreven als een achterstand van minimum 25% tussen de chronologische leeftijd van het kind en de ontwikkelingsleeftijd in één of meerdere motorische ontwikkelingsgebieden (3).

Kinesitherapeuten spelen een belangrijke rol in de evaluatie van de motorische ontwikkeling van kinderen. Zij maken een onderscheid tussen kinderen waar de motorische ontwikkeling normaal verloopt en kinderen met een motorisch ontwikkelingsprobleem. Een motorisch probleem kan op verschillende manieren opgespoord worden, onder meer door een screeningsvragenlijst en een formele motorische test. Enerzijds worden screeningsvragenlijsten ingevuld door de ouders of andere zorgverleners van het kind. Ze nemen minder tijd in beslag en worden daardoor veel gebruikt (4). Het voordeel van een screeningsvragenlijst is dat ze eenvoudig en kosteneffectief is, bovendien nemen ouders bij deze vorm van evaluatie actief deel aan het screeningsproces (5). In het huidige onderzoek wordt de Ages and Stages Questionnaire, tweede versie (ASQ-2) (5) als screeningsvragenlijst gebruikt. De ASQ-2 spoort kinderen tussen 4 en 60 maanden op die kans hebben op een ontwikkelingsachterstand. Anderzijds worden motorische testen uitgevoerd door therapeuten. Motorische testen geven meer informatie over verschillende domeinen van de ontwikkeling, onder meer over lokomotorische vaardigheden, balvaardigheid en visuomotorische integratievaardigheden. Een nadeel van een formele motorische test is dat de afname veel tijd in beslag neemt (6). Een goede kennis over welke testen valide zijn en een goede weergave geven van de motorische toestand van het kind is vereist (7). Als formele motorische test wordt in dit onderzoek gebruik gemaakt van de Peabody Developmental Motor Scales, tweede versie (PDMS-2) (8). De PDMS-2 kan worden afgenomen bij kinderen van 0 tot 71 maanden. De PDMS-2 heeft als doel een diagnose van een motorische ontwikkelingsachterstand te maken. Kinderen worden beoordeeld op fijne en grove motoriek. De fijne motoriek wordt onderverdeeld in grijpen en visuomotorische integratievaardigheden. De grove motoriek wordt onderverdeeld in reflexen, evenwicht, balvaardigheid en lokomotorische vaardigheden. In Vlaanderen worden de formele motorische test, PDMS-2 en de screeningsvragenlijst, ASQ-2 in de dagdagelijkse praktijk veelvuldig gebruikt.

Indien de diagnostische waarde van de ASQ-2 goed is, kan de vragenlijst breed ingezet worden. De vragenlijst kan bijvoorbeeld meegegeven worden in kribbes en kleuterscholen om de kinderen met een motorisch probleem op te sporen. Volgens Offringa ea. (9) wordt de diagnostische waarde nagegaan aan de hand van enkele standaardmaten, onder meer de sensitiviteit, specificiteit, voorspellende waarde van een positieve en negatieve test.

In het huidige onderzoek wordt de diagnostische waarde van de ASQ-2 onderzocht ten aanzien van de gouden standaard PDMS-2. Door een vergelijking van de antwoorden die door de ouders gegeven worden en de resultaten van de PDMS-2, kan de effectiviteit van de ASQ-2 in het achterhalen van een mogelijke ontwikkelingsachterstand bestudeerd worden. De volgende deelvragen worden beantwoord: De correlaties tussen de verschillende testonderdelen worden bepaald. De prevalentie

wordt nagegaan. Ook de sensitiviteit en specificiteit van de ASQ-2 inzake fijne en grove motoriek in vergelijking met de gouden standaard PDMS-2 van deze onderzoeksgroep wordt berekend. Tevens wordt ook gefocust op de voorspellende waarde van ASQ-2. Daarenboven wordt de oppervlakte onder de ROC-curve voor respectievelijk fijne en grove motoriek besproken.

2. Methode

2.1 Participanten

De studie bevat ontwikkelingsdata van 325 kinderen tussen 13 en 61 maanden (160 meisjes en 165 jongens). De data werden bekomen door derde bachelorstudenten (PHL en UHasselt) en eerste masterstudenten (VUB) kinesitherapie en revalidatiewetenschappen in het kader van een opdracht in het opleidingsonderdeel pediatrie revalidatie. Hierbij werd gevraagd om een kind tussen 18 en 54 maanden te evalueren door middel van de Ages and Stages Questionnaire, tweede versie (ASQ-2) (5) en Peabody Developmental Motor Scales, tweede versie (PDMS-2) (8). Van de 325 kinderen werden 41 kinderen gerekruteerd in academiejaar 2010-2011, 126 kinderen in academiejaar 2011-2012 en 158 kinderen in academiejaar 2012-2013. Negentwintig kinderen werden prematuur geboren. De volgende selectiecriteria worden gehanteerd: geen gekende achterstand, resultaten PDMS-2 volledig ingevuld, resultaten ASQ-2 volledig ingevuld, vermelding van geslacht, leeftijd en Belgische nationaliteit. Kinderen met een gekende medische diagnose worden geëxcludeerd. Tussen het afnemen van de ASQ-2 en de PDMS-2 zit maximaal vijf weken aangezien dit de duur van het opleidingsonderdeel is.

2.2 Instrumenten

2.2.1 Ages and Stages Questionnaire, tweede versie (ASQ-2) (5)

Het doel van de ASQ-2 is tweevoudig. Enerzijds maakt het de screening van een grote groep kinderen mogelijk. Anderzijds biedt het een opvolging voor kinderen met een risico op een ontwikkelingsprobleem of –achterstand. De ASQ-2 kan gebruikt worden voor kinderen tussen 4 en 60 maanden. De test bestaat uit 19 leeftijdsspecifieke vragenlijsten, elk met 30 ontwikkelingsitems. De screeningsvragenlijst peilt naar vijf verschillende domeinen: communicatie, fijne motoriek, grove motoriek, probleem oplossend vermogen en het persoonlijk/sociaal domein. Elk domein bevat zes vragen. Elke vraag heeft drie antwoordmogelijkheden: ja, soms, neen. Deze antwoordmogelijkheden worden omgezet naar een score, respectievelijk, 10, 5 en 0. Per domein wordt een som van deze scores gemaakt. De som van de scores wordt vergeleken met een specifieke cut-off waarde per vragenlijst. Op het einde van elke vragenlijst bevinden zich enkele open vragen die de ouderlijke zorgen over de gezondheid van hun kind in kaart brengen. Voor de huidige studie werd uitsluitend gebruik gemaakt van de scores op de sectie fijne en grove motoriek. De ASQ-2 is genormeerd op basis van drie onderzoeksgroepen. De eerste onderzoeksgroep bestaat uit kinderen zonder medische voorgeschiedenis. De tweede onderzoeksgroep betreft kinderen met een medisch risico. De laatste onderzoeksgroep zijn kinderen met een risico in hun omgeving, onder meer extreme armoede en een jonge leeftijd van de moeder. ASQ-2 heeft een goede betrouwbaarheid, dit blijkt onder meer uit de interne consistentie ($p < 0.0001$), test-re-testbetrouwbaarheid (94%) en inter-observator betrouwbaarheid (94%). De concurrent validiteit bereikt een waarde van 84%, deze waarde geeft aan dat de ASQ-2 een valide screeningsvragenlijst is. De sensitiviteit bedraagt 72%, voor de specificiteit is dit 86% (5).

2.2.2 Peabody Developmental Motor Scales, tweede versie (PDMS-2) (8)

De PDMS-2 wordt voor vijf verschillende doelen gebruikt. De motorische mogelijkheden ten opzichte van leeftijdsgenoten worden nagegaan, ze peilt naar een eventuele discrepantie tussen de fijne en grove motoriek. Ook kan de PDMS-2 ondersteuning bieden bij de educatieve- en de therapeutische interventies. Eveneens is een evaluatie van de progressie mogelijk en kan de PDMS-2 gebruikt worden als diagnostisch onderzoeksinstrument. De PDMS-2 wordt afgenomen bij kinderen van 0 tot 71 maanden. De PDMS-2 is genormeerd op basis van een normatieve onderzoeksgroep, deze bestaat hoofdzakelijk uit kinderen zonder een probleem. In de handleiding wordt aangegeven dat de PDMS-2 een betrouwbaar diagnostisch instrument is. Ook wordt geconcludeerd dat de PDMS-2 over een goede validiteit beschikt. De items worden gescoord aan de hand van een puntenschaal (0, 1 en 2). De itemscores worden opgeteld tot een somscore en via normtabellen omgerekend naar standaardscores. Voor het huidige onderzoek wordt gebruik gemaakt van de standaardscores op visuomotorische integratievaardigheden als indicatie voor de fijnmotorische ontwikkeling en van de standaardscores op lokomotorische vaardigheden als indicatie voor de grofmotorische ontwikkeling. Een standaardscore van 6 en 7 suggereert een laag gemiddelde motorische ontwikkeling (equivalent van percentiel 9, respectievelijk 16). Een standaardscore van 4 en 5 betreft een zwakke motorische ontwikkeling (equivalent van percentiel 2, respectievelijk 5). Een standaardscore van 3 of minder betekent een zeer zwakke motorische ontwikkeling.

2.3 Statistische analyse

De statistische analyse wordt uitgevoerd met behulp van SPSS 22.00. De screeningsaccuraatheid van de ASQ-2 (risico op een motorisch probleem of geen risico op een motorisch probleem) wordt nagegaan aan de hand van de gouden standaard PDMS-2 (een motorisch probleem of geen motorisch probleem). De correlaties tussen de verschillen (verschil tussen somscore en cut-off waarde) van de ASQ-2 en de standaardscores van de PDMS-2 worden nagegaan met de Spearman rho correlatiecoëfficiënt, dit omdat de data niet normaal verdeeld zijn volgens de Kolmorov-Smirnov test. De prevalentie van een motorisch probleem, sensitiviteit, specificiteit en voorspellende waarde van een positieve, respectievelijk negatieve screening worden gedefinieerd volgens en nagegaan aan de hand van onderstaande kruistabel (9):

		Uitkomst formele motorische test		
		Positief	Negatief	Totaal
Uitkomst screeningsvragenlijst	Positief	a	b	a+b
	Negatief	c	d	c+d
	Totaal	a+c	b+d	a+b+c+d

De prevalentie van een motorisch probleem wordt gedefinieerd als het percentage kinderen met een motorisch probleem. Deze prevalentie wordt berekend op grond van de standaardscores van de PDMS-2. Sensitiviteit wordt gedefinieerd als het aantal positieve testresultaten. Dit zijn de kinderen met een risico op een motorisch probleem volgens de ASQ-2, in verhouding met de kinderen met een

werkelijk motorisch probleem volgens de PDMS-2. Een goed screeningsinstrument dient een sensitiviteit van 70% of meer te hebben (10). De specificiteit wordt gedefinieerd als het aantal negatieve testresultaten. Dit zijn de kinderen zonder een risico op een motorisch probleem volgens de ASQ-2, in verhouding met de kinderen zonder een werkelijke motorisch probleem volgens de PDMS-2. Een goed screeningsinstrument dient een specificiteit van 80% of meer te hebben (4).

De voorspellende waarde van een positieve test (VW+) is het aantal kinderen met motorische problemen onder de kinderen met een positieve screeningsuitslag (ASQ-2). De voorspellende waarde van een negatieve test (VW-) is het aantal kinderen zonder motorische problemen onder de kinderen met een negatieve screeningsuitslag (ASQ-2). In een screeningssetting is de negatieve voorspellende waarde meestal hoog door de lage prevalentie van een aandoening (11). Een goed screeningsinstrument dient een VW+ en VW- dicht bij 100% te hebben (12).

Met behulp van een ROC-curve (Receiver Operating Characteristic Curve) kan men de ideale cut-off waarde bepalen voor een optimale sensitiviteit en specificiteit (13). Op de curve wordt de sensitiviteit uitgezet in functie van de 1-specificiteit (14). De accuraatheid van een screeningsinstrument kan bepaald worden door een analyse uit te voeren van de oppervlakte onder de curve (OOC), deze kan lopen van 0.5 tot 1.0. Een oppervlakte onder de curve van 0.7 of meer geeft een goede accuraatheid van het screeningsinstrument aan. Indien de oppervlakte onder de curve kleiner is dan 0.7 wordt gesproken van een slechte accuraatheid van het screeningsinstrument (15).

3. Resultaten

3.1 Karakteristieken onderzoekgroep

Resultaten van 325 kinderen met een leeftijd van 13 tot 61 maanden zijn beschikbaar. De gemiddelde leeftijd bedraagt 35.1 maanden (standaarddeviatie 10.8 maanden). Voor ASQ-2 wordt bij de verschillscore van de fijne motoriek een gemiddelde van 20.1 gevonden (standaarddeviatie 11.1, waarden tussen -20.0 en 35.0), dit is voor de grove motoriek respectievelijk 20.2 (standaarddeviatie 10.3, waarden tussen -30.6 en 42.0). De gemiddelde standardscore van PDMS-2 voor de visuomotorische integratievaardigheden is 10.8 (standaarddeviatie 2.2, waarden tussen 4.0 en 20.0), voor de lokomotorische vaardigheden is dit 9.5 (standaarddeviatie 1.7, waarden tussen 2.0 en 15.0).

3.2 Correlatie standaardscores

De relevante correlaties voor dit onderzoek bevinden zich enerzijds tussen de standaardscores van lokomotorische vaardigheden (PDMS-2) en de verschillscores van grove motoriek (ASQ-2) en anderzijds tussen de standaardscores van visuomotorische integratie (PDMS-2) en de verschillscores van fijne motoriek (ASQ-2). Deze waarden bevinden zich tussen $r_s=0.29$ ($p<0.001$) en $r_s=0.41$ ($p<0.001$). De hoogste correlatiescore $r_s=0.41$ ($p<0.001$) wordt gevonden tussen de standaardscores van visuomotorische integratievaardigheden (PDMS-2) en de verschillscores van fijne motoriek (ASQ-2). De laagste correlatiescore $r_s=0.29$ ($p<0.001$) wordt bereikt tussen de standaardscores van lokomotorische vaardigheden (PDMS-2) en de verschillscore van de grove motoriek (ASQ-2). De correlatiewaarden worden weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Correlatiewaarden

	PDMS Loko. SS	PDMS VMI SS	ASQ GM VS	ASQ FM VS
PDMS Loko. SS	/			
PDMS VMI SS	$r_s = 0.35$ $p = 0.000$	/		
ASQ GM VS	$r_s = 0.29$ $p = 0.000$	$r_s = 0.03$ $p = 0.541$	/	
ASQ FM VS	$r_s = 0.14$ $p = 0.012$	$r_s = 0.41$ $p = 0.000$	$r_s = 0.33$ $p = 0.000$	/

PDMS: Peabody Developmental Motor Scale-2; ASQ: Ages and Stages Questionnaire-2; SS: standaard score; Loko.: lokomotorische vaardigheden; VMI: visuo-motorische integratievaardigheden; GM: grove motoriek; FM: fijne motoriek.

3.3 Screeningsaccuraatheid van de ASQ-2 om kinderen met een laag gemiddelde motorische ontwikkeling te identificeren in vergelijking met de gouden standaard, PDMS-2 (Standardscores 6 en 7)

Tabel 2 is een weergave van de correcte of foutieve identificatie van kinderen door de ASQ-2 op basis van de verschillende standardscores van de PDMS-2. De prevalentie bedraagt 2.5% voor visuomotorische integratievaardigheden en 6.6% voor lokomotorische vaardigheden. Voor de sensitiviteit worden lage waarden bekomen voor zowel visuomotorische integratievaardigheden als lokomotorische vaardigheden. Deze waarden bedragen respectievelijk 25.0% en 4.7%. De specificiteit is 97.1% voor visuomotorische integratievaardigheden en 99.3% voor lokomotorische vaardigheden. De sensitiviteit is niet acceptabel voor fijne en grove motoriek bij matige tot milde motorische problemen. Dit in tegenstelling tot de specificiteit, hieruit blijkt dat de ASQ-2 accuraat kinderen identificeert zonder motorisch probleem. Voor visuomotorische integratievaardigheden bedragen de resultaten voor de positieve en negatieve voorspellende waarden respectievelijk 18.1% en 98.0%. Voor lokomotorische vaardigheden bedragen deze waarden 33.3% en 93.6%. Voor kinderen die een positieve testing hebben op de PDMS-2, heeft de score op de ASQ-2 weinig betekenis. Bij visuomotorische integratievaardigheden worden 95% van de kinderen accuraat geclassificeerd als motorisch probleem. Bij lokomotorische vaardigheden is dit 93%. De OOC-scores voor visuomotorische integratievaardigheden en lokomotorische vaardigheden bedragen respectievelijk 0.61 en 0.51. Hieruit wordt geconcludeerd dat de ASQ-2 een lage diagnostische accuraatheid heeft voor wat betreft de identificatie van kinderen met een laag gemiddelde motorische ontwikkeling. Bij de lokomotorische vaardigheden worden meer vals negatieve resultaten bekomen, dit zijn kinderen die een positieve PDMS-2 score hebben maar een negatieve screening door de ASQ-2. Voor de visuomotorische integratievaardigheden worden meer vals positieve resultaten gevonden. De kinderen met een vals positief resultaat hebben een negatieve PDMS-2 score maar wel een positieve screening door de ASQ-2.

3.4 Screeningsaccuraatheid van de ASQ-2 om kinderen met een zwakke tot zeer zwakke motorische ontwikkeling te identificeren in vergelijking met de gouden standaard, PDMS-2 (Standardscores 3, 4 en 5)

Bij visuomotorische integratievaardigheden bedraagt de prevalentie 1.5% voor de kinderen met een ernstig tot zeer ernstig motorisch probleem. Voor lokomotorische vaardigheden is de prevalentie 2.9% (Tabel 2). De waarden van de sensitiviteit voor visuomotorische integratievaardigheden en lokomotorische vaardigheden zijn vergelijkbaar, namelijk 40.0% en 44.4%. Uit deze waarden blijkt dat de sensitiviteit niet acceptabel is voor kinderen met een ernstig tot zeer ernstig motorisch probleem, op vlak van zowel fijne als grove motoriek. De specificiteit bedraagt 97.1% voor visuomotorische integratievaardigheden en 98.9% voor lokomotorische vaardigheden. De accuraatheid van de ASQ-2 in het correct identificeren van kinderen zonder ernstige motorische problemen is zeer goed. De positieve voorspellende waarde behaalt 18.1% voor visuomotorische integratievaardigheden en 57.1% voor lokomotorische vaardigheden. Voor kinderen die een positieve testing hebben op de PDMS-2, heeft de

score op de ASQ-2 weinig betekenis. De voorspellende waarde van een negatieve test bedraagt respectievelijk 99.0% en 98.3%. Hieruit wordt gesteld dat de ASQ-2 accuraat is in het excluseren van ernstige tot zeer ernstige motorische problemen. Voor visuomotorische integratievaardigheden worden 96% van de kinderen accuraat geassocieerd als motorisch probleem, voor lokomotorische vaardigheden bedraagt dit 97%. De OOC-score is 0.68 voor zowel lokomotorische- als visuomotorische integratievaardigheden. Deze OOC-score is net niet voldoende om te spreken over een goede accuraatheid. Bij de lokomotorische vaardigheden worden meer vals negatieve resultaten bekomen, dit zijn kinderen die een positieve PDMS-2 score hebben maar een negatieve screening door de ASQ-2. Voor de visuomotorische integratievaardigheden worden meer vals positieve resultaten gevonden. De kinderen met een vals positief resultaat hebben een negatieve PDMS-2 score maar wel een positieve screening door de ASQ-2.

Tabel 2: Diagnostische accuraatheid van de ASQ-2 (fijne respectievelijk grove motoriek, ten aanzien van de PDMS-2 visuomotorische integratievaardigheden, respectievelijk lokomotorische vaardigheden)

SS 6 en SS 7 (laag gemiddeld)	Preval.	Sens. (BI 95%)	Spec. (BI 95%)	VW + (BI 95%)	VW - (BI 95%)	Accuraat	Misclas.	OOC
Visuomotorische integratievaardigheden	2.5%	25.0% (3.1%- 65.0%)	97.1 % (94.5%- 98.6%)	18.1% (2.2%-51.7%)	98.0% (95.8%-99.2%)	95%	5%	0.61
Lokomotorische vaardigheden	6.6%	4.7% (0.1%-23.8%)	99.3 % (97.5%-99.9%)	33.3% (0.8% - 90.5%)	93.6 % (90.3% -96.0%)	93%	7%	0.51
SS 3, SS 4 en SS 5 (zwak - zeer zwak)	Preval.	Sens. (BI 95%)	Spec. (BI 95%)	VW + (BI 95%)	VW - (BI 95%)	Accuraat	Misclas.	OOC
Visuomotorische integratievaardigheden	1.5%	40.0% (5.2%- 85.3%)	97.1 % (94.5%-98.6%)	18.1% (2.2%-51.7%)	99.0 % (97.1%-99.8%)	96%	4%	0.68
Lokomotorische vaardigheden	2.9%	44.4% (13.7%-78.8%)	98.9 % (97.0%- 99.7%)	57.1% (18.4%-90.1%)	98.3% (96.1%-99.4%)	97%	3%	0.68

Preval.: prevalentie; SS: standaardscore; Sens.: sensitiviteit; BI: betrouwbaarheidsinterval; Spec.: specificiteit; VW+: voorspellende waarde positieve test; VW-: voorspellende waarde negatieve test; Misclas.: misclassificatie; OOC: oppervlakte onder de curve

4. Discussie

Deze studie beschrijft als eerste de diagnostische accuraatheid van de Ages and Stages Questionnaire, tweede versie (ASQ-2) (5) op vlak van fijne en grove motoriek ten aanzien van de gouden standaard Peabody Developmental Motor Scales, tweede versie (PDMS-2) (8) in een onderzoeksgroep zonder gekende ontwikkelingsproblemen. De diagnostische accuraatheid van een screeningsinstrument is de mogelijkheid om kinderen te identificeren. Bij de ASQ-2 worden de kinderen onderverdeeld in twee verschillende groepen, enerzijds in een groep met motorische problemen, anderzijds in een groep zonder motorische problemen. Kinderen met een standaardscore van zes of zeven worden gediagnostiseerd volgens de PDMS-2 met een laag gemiddelde motorische ontwikkeling, dit komt overeen met percentiel 9 tot 16. Op basis van de resultaten van de PDMS-2 bevindt de prevalentie van een laag gemiddelde ontwikkeling op vlak van visuomotorische integratievaardigheden en lokomotorische vaardigheden zich respectievelijk op 2.5% en 6.6%. Voor een zwakke tot zeer zwakke motorisch ontwikkeling bedraagt de prevalentie respectievelijk 1.5% en 2.9%. Uit de resultaten van de sensitiviteit wordt geconcludeerd dat de ASQ-2 niet accuraat is in de identificatie van een motorisch probleem. De specificiteit blijft stabiel over de verschillende standaardscores. Uit deze waarden blijkt dat de ASQ-2 de mogelijkheid heeft om kinderen zonder motorische problemen te identificeren. Echter is het voor een screeningsinstrument belangrijk om een goede sensitiviteit te hebben. Hierdoor worden meer kinderen met een echt motorisch probleem geïdentificeerd en doorverwezen voor een grondig motorisch onderzoek en indien nodig een aangepaste interventie (10).

In de literatuur zijn verschillende studies terug te vinden die een vergelijking maken tussen een screeningsvragenlijst en een motorische test. In de studie van Schonhaut ea. (16) wordt de accuraatheid van de ASQ-3 nagegaan ten aanzien van de Bayley-3, bij kinderen die extreem prematuur geboren zijn. Hierbij wordt een sensitiviteit van 75% en een specificiteit van 81% voor extreem prematuur geboren kinderen gevonden, deze nemen toe bij een stijging van de testleeftijd. In de huidige studie kent de sensitiviteit een beduidend lagere waarde, dit in tegenstelling tot de specificiteit. De accuraatheid van de ASQ-2 ten aanzien van de BSID-2 wordt in drie studies nagegaan. Gollenberg ea. (17) gaat de accuraatheid van de ASQ-2 na bij kinderen van 24 maanden met een ernstige ontwikkelingsachterstand. De sensitiviteit en specificiteit bedragen respectievelijk 100% en 87%, hier wordt een stijging gezien indien het een ernstig motorisch probleem betreft. Positieve voorspellende waarden bevinden zich tussen 29% (ernstige achterstand) en 71% (milde en ernstige achterstand), negatieve voorspellende waarden variëren tussen 100% (ernstige achterstand) en 76% (milde en ernstige achterstand). De conclusie van deze studie is dat de ASQ-2 een goed screeningsinstrument is voor kinderen met een ernstig probleem op de leeftijd van 24 maanden. De resultaten van de specificiteit en negatieve voorspellende waarde zijn in overeenstemming met het gevoerde onderzoek. Dit is niet het geval voor de sensitiviteit en de positieve voorspellende waarde, deze waarden zijn lager in de huidige studie. Woodward ea. (6) is de tweede studie die de accuraatheid tussen de ASQ-2 en BSID-2 nagaat, dit bij extreem vroeg geboren kinderen. De sensitiviteit, specificiteit, positieve voorspellende waarde en negatieve voorspellende waarde bedragen respectievelijk 73%, 65%, 52% en 82% voor kinderen tussen 18 en 22 maanden. In de huidige studie bevindt de sensitiviteit en positieve voorspellende waarde zich op een lager niveau, dit in tegenstelling tot de specificiteit en negatieve voorspellende waarde. De derde

studie die de accuraatheid van de ASQ-2 nagaat ten aanzien van BSID-2 wordt beschreven door Simard ea. (18). Deze studie concludeert dat de ASQ-2 niet geschikt is voor het identificeren van een mentaal probleem bij kinderen van 12 maanden. De resultaten zijn beter voor de psychomotorische schaal, al blijft de sensitiviteit onvoldoende. In de studie van Juneja ea. (19) wordt de accuraatheid van de ASQ-2 nagegaan ten aanzien van de Differential Ability Scales-2 (DAS-2). De sensitiviteit en specificiteit bedragen respectievelijk 83.3% en 75.4%. De sensitiviteit bevindt zich op het beste niveau voor kinderen met een leeftijd van 24 maanden (94.7%), terwijl de specificiteit het beste is voor kinderen van 4 maanden (86.4%). De sensitiviteit is beter indien de kinderen een hoger risico hebben op een ontwikkelingsachterstand. Voor de specificiteit wordt geconcludeerd dat deze beter is bij kinderen met een lager risico op een ontwikkelingsachterstand. In de huidige studie bevindt de sensitiviteit zich op een lager niveau, wel wordt een stijging gezien bij een toename van de ernst van het motorisch probleem.

Verschillende verklaringen voor deze uiteenlopende resultaten kunnen geformuleerd worden. Ten eerste wordt in de huidige studie gebruik gemaakt van een populatie zonder gekende motorische achterstand. Dit in tegenstelling tot de populatie in de andere studies, die kinderen met een gekende motorische achterstand includeren. Hierdoor is de prevalentie van de motorische aandoening in de huidige studie niet evenredig aan de reeds bestaande studies. Al blijkt uit het artikel van Eusebi (20) dat de prevalentie geen invloed heeft op de waarde van de sensitiviteit en specificiteit. Ook wordt in de normering van de ASQ-2 gebruik gemaakt van een populatie met een groter aandeel kinderen met een gekende- of een risico op een achterstand. Een volgende verklaring voor de uiteenlopende resultaten zijn de verschillende formele motorische testen. Indien de formele motorische test meer testonderdelen bevat die ook aan bod komen in de screeningsvragenlijst, is de diagnostische accuraatheid beter. Daarnaast kunnen culturele verschillen een verklaring zijn. De normatieve data van de ASQ-2 en PDMS-2 zijn gebaseerd op Amerikaanse kinderen, de toepasbaarheid van deze normwaarden kan in vraag gesteld worden voor Vlaamse kinderen. Uit het artikel van Vanvuchelen ea. (21) blijkt dat Vlaamse kinderen betere scores behalen op fijne motoriek in vergelijking met Amerikaanse kinderen. De vroege start van de verplichte educatie in Vlaanderen kan hier een verklaring voor zijn.

Gezien de ASQ-2 een screeningsinstrument is, kan niet verwacht worden dat elk motorisch probleem even adequaat geïdentificeerd wordt in vergelijking met een formele motorische test zoals de PDMS-2. Een screeningsinstrument heeft meer misclassificaties in vergelijking met de gouden standaard. De misclassificaties komen voor onder twee verschillende vormen. Onder de eerste vorm vallen de vals positieven resultaten, hier worden de kinderen zonder motorisch probleem toch als kinderen met een vermoedelijk motorisch probleem geïdentificeerd. Vals negatieve resultaten vallen onder de tweede vorm. Dit zijn de kinderen met een motorisch probleem die niet geïdentificeerd worden. Indien het merendeel van deze misclassificaties vals negatief zijn, is dit een probleem voor de opsporing van kinderen met een ontwikkelingsachterstand. Zij ontlopen hierdoor een vroege identificatie en dus ook de start van een behandeling. In het huidige onderzoek blijkt dat de ASQ-2 meer vals positieve dan vals negatieve resultaten weergeeft voor de visuomotorische integratievaardigheden. Dit is een sterk punt voor de identificatie van fijn motorische problemen. In tegenstelling tot de lokomotorische vaardigheden, hier worden meer vals negatieve resultaten gevonden.

Elke studie heeft zijn sterktes en beperkingen. Het groot aantal ontwikkelingsdata van kinderen zonder een motorisch probleem is een sterk punt van deze studie. Deze studie legt hierdoor zijn focus op kinderen met een milde motorische aandoening. Door de grote leeftijdsrange die bestudeerd wordt, zijn de resultaten breder te generaliseren. De volgende beperkingen die besproken worden kunnen een invloed hebben op de resultaten van de huidige studie. Kinderen met een gekende medische diagnose werden geëxcludeerd. Dit is echter niet gecontroleerd vermits geen toegang mogelijk was tot de medische dossiers. De onervarenheid van de onderzoekers kan ervoor gezorgd hebben dat een overschatting wordt gemaakt van de prestaties op de PDMS-2. Uit berekening van de gemiddelde standaardscores blijkt dat deze zich rond standaardscore tien bevinden waardoor overschatting niet logisch lijkt.

Verder onderzoek is nodig waarbij de kinderen op een meer systematische en gestandaardiseerde manier worden gescreend en getest om te evalueren of de diagnostische waarden van de ASQ-2 voldoende hoog zijn. Het voeren van een identiek onderzoek bij een populatie met een gedefinieerd medisch risico is eveneens een element voor toekomstig onderzoek.

Als conclusie wordt gesteld dat zowel bij visuomotorische integratievaardigheden als lokomotorische vaardigheden een daling van de sensitiviteit merkbaar is bij verhoging van de standaardscore. Dit betekent dat de ASQ-2 adequater kinderen identificeert met een ernstig tot zeer ernstig motorisch probleem, in vergelijking met een matig tot mild motorisch probleem. Uit dit onderzoek blijkt dat de sensitiviteit zich echter niet op een acceptabel niveau bevindt. De specificiteit is zeer goed en constant over de verschillende standaardscores. Dit geeft aan dat de ASQ-2 zeer goed kinderen zonder motorische problemen kan identificeren. Hierdoor worden minder kinderen zonder motorisch probleem doorgestuurd voor verder onderzoek. Dit is kostenbesparend voor de maatschappij en tijdbesparend voor therapeuten. De negatieve voorspellende waarde bevindt zich op een optimaal niveau. De ASQ-2 is dus accuraat in het excluseren van motorische problemen. De positieve voorspellende waarde heeft een lage score. Voor kinderen die een positieve testing hebben op de PDMS-2, heeft de score op de ASQ-2 dus weinig betekenis.

Referentielijst

1. Hornman J, Kerstjens JM, De Winter AF, Bos AF, Reijneveld S a. Validity and internal consistency of the Ages and Stages Questionnaire 60-month version and the effect of three scoring methods. *Early Hum Dev.* Elsevier Ltd; 2013;89(12):1011–5.
2. Jackson BJ, Needelman H, Roberts H, Willet S, McMorris C. Bayley Scales of Infant Development Screening Test-Gross Motor Subtest: efficacy in determining need for services. *Pediatr Phys Ther.* 2012;24(1):58–62.
3. Provost B, Terry K. C, Catherine M. Concurrent validity of the Bayley Scales of Infant Development II Motor Scale and the Peabody Developmental Motor Scales-2 in Two-Year-Old Children. *Pediatr Phys Ther.* 2000;16(3):149–56.
4. Mackrides S. Paula RJS. Screening for Developmental Delay. *Am Fam Physician.* 2011;415–22.
5. Bricker, D. & Squires J. *Ages & Stages Questionnaires (ASQ). A Parent-Completed, Child-Monitoring System, Second Edition.* Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.; 1999.
6. Woodward BJ, Papile L, Lowe JR, Laadt VL, Shaffer ML, Montman R, et al. Use of the Ages and Stages Questionnaire and Bayley Scales of Infant Development-II in neurodevelopmental follow-up of extremely low birth weight infants. *J Perinatol.* Nature Publishing Group; 2011;31(10):641–6.
7. Provost B, Heimerl S, McClain C, Kim N-H, Lopez BR, Kodituwakku P. Concurrent validity of the Bayley Scales of Infant Development II Motor Scale and the Peabody Developmental Motor Scales-2 in children with developmental delays. *Pediatr Phys Ther.* 2004;16(3):149–56.
8. Folio, M.R. & Fewell RR. *Peabody Developmental Motor Scales. Second Edition. Guide to item Administration.* Austin Texas: Pro-Ed.; 2000.
9. Offringa M. AWJJ & SRJPM. *Inleiding in evidence-based medicine (3e editie).* Bohn Staf. Bohn Stafleu van Loghum.; 2008.
10. Glascoe FP, Marks KP. Detecting children with developmental- behavioral problems : The value of collaborating with parents. *Psychol Test Assess Model.* 2011;53(2):258–79.
11. Yuan Y, Su W, Zhu M. Threshold-Free Measures for Assessing the Performance of Medical Screening Tests. *Front Public Heal.* 2015.
12. Parikh A, Mathai A, Parikh S, Chandra Sekhar G, Thomas R. Understanding and using sensitivity, specificity and predictive values. *Indian J Ophthalmol* 2008;56:45-50
13. Swets J. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science.* 1988;240(4857):1285–93.
14. Zou KH, O'Malley a. J, Mauri L. Receiver-operating characteristic analysis for evaluating diagnostic tests and predictive models. *Circulation.* 2007;115(5):654–7.
15. Steenis LJP, Verhoeven M, Hessen DJ, van Baar AL. Parental and professional assessment of early child development: The ASQ-3 and the Bayley-III-NL. *Early Hum Dev.* Elsevier Ireland Ltd.; 2015;91(3):217–25.
16. Schonhaut, L., Armijo, I., Schoenstedt, M., Alvarez, J., & Cordero M. Validity of the Ages and Stages Questionnaires in Term and Preterm Infants. *Pediatrics.* 2013;130(1):e108–14.

17. Gollenberg a. L, Lynch CD, Jackson LW, McGuinness BM, Msall ME. Concurrent validity of the parent-completed Ages and Stages Questionnaires, 2nd Ed. with the Bayley Scales of Infant Development II in a low-risk sample. *Child Care Health Dev.* 2010;36(4):485–90.
18. Simard M-N, Luu TM, Gosselin J. Concurrent Validity of Ages and Stages Questionnaires in Preterm Infants. *Pediatrics.* 2012;130(1):e108–14.
19. Juneja, M., Mohanty, M., Jain, R., & Ramji S. Ages and Stages Questionnaire as a screening tool for developmental delay in Indian children. *Indian Pediatr.* 2012.
20. Eusebi P. Diagnostic Accuracy Measures. *Cerebrovasc Dis* 2013;36:267–272.
21. Vanvuchelen M.; Mulders H. & Smeyers K. Onderzoek naar de bruikbaarheid van de recente Amerikaanse Peabody Developmental Motor Scales-2 voor vijfjarige, Vlaamse kinderen. *Signaal* 45. 2003.

Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

Wat is de diagnostische accuraatheid van de ASQ-2 ten aanzien van de gouden standaard PDMS-2 bij kinderen tussen 13 en 61 maanden met een laag risico op ontwikkelingsstoornissen?

Richting: **master in de revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie-revalidatiewetenschappen en kinesitherapie bij kinderen**

Jaar: **2015**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

Smeets, Stefanie

Theunis, Jarno